



INSTITUTO FEDERAL DE  
EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA  
RIO GRANDE DO NORTE

3<sup>a</sup> **EXPOTEC**

&

1<sup>a</sup> **SEMADEC**

Enfoques Contemporâneos na Agricultura Familiar

**ANAIS**

8 a 12 de Junho

**2015**

**Presidenta da República**

Dilma Vana Rousseff

**Ministro da Educação**

Renato Janine Ribeiro

**Secretário de Educação Profissional e Tecnológica**

Marcelo Machado Feres

**Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte****Reitor**

Belchior de Oliveira Rocha

**Pró-Reitor de Pesquisa e Inovação**

José Yvan Pereira Leite

**Pró-Reitor de Administração**

Juscelino Cardoso de Medeiros

**Pró-Reitor de Planejamento e Desenvolvimento Institucional**

Wyllys Abel Farkatt Tabosa

**Pró-Reitor de Ensino**

José de Ribamar Silva Oliveira

**Pró-Reitor de Extensão**

Régia Lúcia Lopes

**Diretoria de Gestão e Atividades Estudantis**

Solange da Costa Fernandes

**Diretor-Geral do Campus Apodi**

Marcos Antônio de Oliveira

**Diretor-Geral do Campus Caicó**

Caubi Ferreira de Souza Junior

**Diretor-Geral do Campus Canguaretama**

Valdelúcio Pereira Ribeiro

**Diretor-Geral do Campus Ceará-Mirim**

José Álvaro de Paiva

**Diretor-Geral do Campus Currais Novos**

Rady Dias de Medeiros

**Diretor do Campus Educação a Distância**

Erivaldo Cabral da Silva

**Diretor-Geral do Campus Ipangaçu**

Evandro Firmino de Souza

**Diretora-Geral do Campus João Câmara**

Sonia Cristina Ferreira Maia

**Diretor-Geral do Campus Macau**

Varélio Gomes dos Santos

**Diretor-Geral do Campus Mossoró**

Jailton Barbosa dos Santos

**Diretor-Geral do Campus Natal-Central**

José Arnóbio de Araújo Filho

**Diretor-Geral do Campus Natal-Cidade Alta**

Lerson Fernando dos Santos Maia

**Diretor-Geral do Campus Natal-Zona Norte**

Valdemberg Magno do Nascimento Pessoa

**Diretor-Geral do Campus Nova Cruz**

Djeson Mateus Alves da Costa

**Diretor-Geral do Campus Parnamirim**

Ismael Félix Coutinho Neto

**Diretora-Geral do Campus Pau dos Ferros**

Antônia Francimar da Silva

**Diretor-Geral do Campus Santa Cruz**

Erivan Sales do Amaral

**Diretor-Geral do Campus São Gonçalo do Amarante**

Luisa de Marilac de Castro Silva

**Diretor-Geral do Campus São Paulo do Potengi**

Ednaldo de Paiva Pereira

**Conselho editorial:**

André Luiz Calado de Araújo

Dante Henrique Moura

Jerônimo Pereira dos Santos

José Yvan Pereira Leite

Samir Cristino de Soutza

Valdenildo Pedro da Silva



O conteúdo dos artigos publicados é de inteira responsabilidade de seus autores

Copyright 2014 da Editora do IFRN

Todos os direitos reservados

Nenhuma parte desta publicação poderá ser reproduzida ou transmitida de qualquer modo ou por qualquer outro meio, eletrônico ou mecânico, incluindo fotocópia, gravação ou qualquer tipo de sistema de armazenamento e transmissão de informação, sem prévia autorização, por escrito, da Editora do IFRN.

Divisão de Serviços Técnicos

Catálogo da publicação na fonte

IFRN / Campus Natal Central / Biblioteca Sebastião Fernandes

E96 EXPOTEC (3. : 2015 : Apodi, RN)  
Anais da 3ª EXPOTEC, 08 a 12 de junho de 2015, Apodi, RN,  
2015.

178 f. : il. color.

ISBN 987-85-87637-03-1

Evento realizado pelo Campus Apodi do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte.

1. Feira tecnológica – Anais. 2. Ciência, tecnologia e cultura – Artigos. 3. Ciências agrárias – Artigos. 4. Química – Artigos. 5. Física – Artigos. 6. Biologia – Artigos. 7. Informática – Artigos. 8. Educação – Artigos. 9. Biocombustíveis – Artigos. 10. Zootecnia – Artigos. I. Título.

CDU 377:087.7

Ficha elaborada pela Seção de Processamento Técnico da Biblioteca Central Sebastião Fernandes do Campus Natal Central do IFRN.

## **Organização Geral**

### **Diretor Geral**

Marcos Antonio de Oliveira

### **Diretor Acadêmico**

Francisco Damião Freire Rodrigues

### **Coodenador Geral**

Camilo Soares de Medeiros Junior  
Francisco Damião Freire Rodrigues  
**Palestras e Mesas Redondas**  
Faviano Ricelli da Costa e Moreira  
Cleone Silva de Lima  
Renato Dantas Alencar

### **Tecnologia da Informação**

Inácio de Loiola Souza Silva

### **Projetos**

Cicília Maria Silva de Souza  
Sabrina Guedes Miranda Dantas  
Kalliane Sibelli de Amorim Oliveira

### **Apresentação Artístico-Culturais**

Marcos Alexandre de Queiroz  
Jocélia da Silva Gurgel  
Ana Cristina Pinto Bezerra

### **Administração Financeira e Patrocínio**

Bruno Jeferson Leocadio Alaincardk Silveira Oliveira

### **Contatos Institucionais**

João Ricardo de Melo Dantas

### **Decoração e Sinalização**

Rinaldo Medeiros Alves de Oliveira  
Elyakim Iatamur de Oliveira Paiva

### **Coordenação de Monitores**

Júlio Cesar da Silva Medeiros

### **Minicursos e Oficinas**

Francisco Felipe Maia da Silva  
Hélida Campos de Mesquita  
Sarah Campelo Cruz Gois

### **Avaliadores dos Trabalhos Submetidos**

Ana Cristina Pinto Bezerra  
Cicília Maria Silva de Souza  
Cleone Silva de Lima  
Danila Kelly Pereira Nery  
Élika Suzianny de Sousa  
Faviano Ricelli da Costa e Moreira  
Francisco Felipe Maia da Silva  
Hélida Campos de Mesquita  
Hilton Felipe Marinho Barreto  
Kalliane Sibelli de Amorim Oliveira  
Leonardo Alcântara Alves  
Luciana Medeiros Bertini  
Norma Helena Duarte Mendes  
Rogério Dantas de Lacerda

## **APRESENTAÇÃO**

O Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia – IFRN/Campus Apodi realizou a sua III Exposição Científica, Tecnológica e Cultural – EXPOTEC, cuja temática central será “Enfoques Contemporâneos na Agricultura Familiar”. Assim, na tentativa de rizomatizar o evento às diversas áreas do conhecimento, a comissão científica seccionou a submissão dos trabalhos nas seguintes áreas: Agrárias, Ciências Naturais, Educação, Humanas e Tecnologia e Energias, cada uma com suas respectivas sub-áreas.

A Exposição Científica realizou-se no período de 08 a 12 de Junho de 2015 e objetivou abordar atividades de produção científica, tecnológica e artístico-cultural desenvolvida pelo Campus durante o ano letivo de 2014. A programação da EXPOTEC reuniu um conjunto de atividades, entre elas: apresentações e exposições artístico-culturais, palestras, minicursos, mesas redondas, oficinas, corrida rústica e jogos internos.

Reunimos, aqui, o conjunto de trabalhos enviados e aprovados, que foram desenvolvidos e apresentados durante o evento, nas duas modalidades oferecidas, quais sejam: artigo e resumo expandido, de cujos autores exigiram-se, para a elaboração do trabalho escrito, os princípios básicos de textualidade, como por exemplo, a coerência, a coesão e a informatividade, a fim de que a natureza do discurso científico seja respeitada, em consonância com a importância da produção técnica, tecnológica e acadêmica da Instituição.

Listagem de área temática e trabalhos aprovados e/ou aprovados com restrição e foram corrigidos

ÁREA TEMÁTICA	TÍTULO
Agricultura	AVALIAÇÃO DA VIABILIDADE DE COMERCIALIZAÇÃO DA LASANHA DOCE DE MARACUJÁ “LA NONNA”
Agricultura	COMERCIALIZAÇÃO DE SORVETE DE CREME COM CALDA DE CASTANHA AO MEL
Biologia/Física/Química	ESTUDO DO POTENCIAL CATALÍTICO DO ÓXIDO DE ALUMÍNIO(Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> )NA PRODUÇÃO DE BODIESEL A PARTIR DO ÓLEO COMERCIAL DE SOJA
Biologia/Física/Química	AVALIAÇÃO DA ATIVIDADE LARVICIDA DE <i>Capsicum frutescens</i> L. (PIMENTA MALAGUETA) FRENTE AO <i>Aedes aegypti</i>
Biologia/Física/Química	DETERMINAÇÃO DE FENÓIS TOTAIS E ATIVIDADE ANTIOXIDANTE NOS EXTRATOS DE EMBIRATANHA ( <i>Pseudobombax marginatum</i> )
Biologia/Física/Química	AVALIAÇÃO DA CAPACIDADE INIBITÓRIA DO MUFUMBO ( <i>Combretum leprosum</i> MART.) FRENTE AO RADICAL LIVRE DPPH
Biologia/Física/Química	Contribuição ao estudo fitoquímico dos extratos de <i>Senna martiana</i>
Biologia/Física/Química	DETERMINAÇÃO DA ATIVIDADE LARVICIDA DOS EXTRATOS EM ETANOL DA <i>Capsicum chinense</i> L. (PIMENTA DE CHEIRO)
Biologia/Física/Química	UTILIZAÇÃO DE SEMENTES COMO BIOCATALISADORES NA REAÇÃO DE HIDRÓLISE DE AZEITE DE OLIVA
Biologia/Física/Química	CONTRIBUIÇÃO AO ESTUDO FITOQUÍMICO DOS CONSTITUINTES FIXOS E ATIVIDADE ANTIOXIDANTE DA <i>Morinda Citrifolia</i> Linn (Noni)
Biologia/Física/Química	AS CONTRIBUIÇÕES DO PIBID NO ENSINO DE QUÍMICA PARA ALUNOS DO ENSINO MÉDIO DA ESCOLA ESTADUAL PROFESSOR ANTÔNIO DANTAS NO MUNICÍPIO DE APODI-RN
Biologia/Física/Química	AVALIAÇÃO DA CAPACIDADE HIDROLÍTICA DE CINCO ESPÉCIES VEGETAIS DO OESTE POTIGUAR
Biologia/Física/Química	ANÁLISE DA COMPOSIÇÃO QUÍMICA DO ÓLEO ESSENCIAL DAS FOLHAS DA <i>Plectranthus Amboinicus</i> (MALVARISCO) OBTIDOS POR DIFERENTE MÉTODOS
Biologia/Física/Química	AVALIAÇÃO DA ATIVIDADE ANTIOXIDANTE DO <i>Chenopodium ambrosioides</i> L. (MASTRUZ)
Biologia/Física/Química	HIDRÓLISE DE ÓLEO DE OLIVA UTILIZANDO ENZIMAS DAS CASCAS DE ESPÉCIES VEGETAIS DO NORDESTE
Biologia/Física/Química	Extração Reativa do eugenol presente no óleo essencial do Cravo da Índia
Biologia/Física/Química	Aplicação de Enzimas Vegetais na Obtenção de Derivados do Glicerol
Biologia/Física/Química	ATIVIDADE LARVICIDA DOS EXTRATOS EM ETANOL DA <i>Cnidioscolus urens</i> L. (URTIGA BRANCA)
Formação de Professores/Material Didático/Tecnologia de Informação para Ensino	ATIVIDADES EXPERIMENTAIS NO ENSINO DE QUÍMICA: PRODUÇÃO DE ESMALTES DIFERENCIADOS
Formação de Professores/Material Didático/Tecnologia de Informação para Ensino	A ATIVIDADE EXPERIMENTAL COMO FERRAMENTA FACILITADORA PARA O PROCESSO DE ENSINO-APRENDIZAGEM EM QUÍMICA
Formação de Professores/Material Didático/Tecnologia de Informação para Ensino	ATIVIDADES EXPERIMENTAIS NO ENSINO DE QUÍMICA: PRODUÇÃO DE SABÃO ECOLÓGICO

Informática/Biocombustíveis	LION: SISTEMA PARA ALOCAÇÃO DE RECURSOS
Informática/Biocombustíveis	MINERAÇÃO DE DADOS COMO FERRAMENTA DE APOIO À TOMADA DE DECISÃO NO IFRN CAMPUS APODI
Informática/Biocombustíveis	<i>TOMORROW</i> : UM APLICATIVO PARA INICIANTE DA LÍNGUA INGLESA
Informática/Biocombustíveis	A APLICAÇÃO DE TECNOLOGIA NA MEDICINA: CRIAÇÃO DE CENTROS DE PESQUISA MÉDICA NO BRASIL
Informática/Biocombustíveis	DIFICULDADES DE APRENDIZADO NO CURSO DE INFORMÁTICA: COMO ENFRENTAR ESSE PROBLEMA
Informática/Biocombustíveis	INCLUSÃO DIGITAL: UMA PERCEPÇÃO DO APRENDIZADO ENTRE ADULTOS E IDOSOS
Informática/Biocombustíveis	AlumnIF: Sistema de gerenciamento de egressos
Zootecnia	DEGRADABILIDADE RUMINAL DO BAGAÇO DE CAJU DESIDRATADO EM SUBSTITUIÇÃO A SILAGEM DE SORGO
Zootecnia	Produção de sabão ecológico perfumado
Zootecnia	COMERCIALIZAÇÃO E MARKETING DO QUEIJO MUZZARELA COM LEITE DE BÚFALA NA CIDADE DE APODI-RN

## AVALIAÇÃO DA VIABILIDADE DE COMERCIALIZAÇÃO DA LASANHA DOCE DE MARACUJÁ “LA NONNA”<sup>1</sup>

Ingrid Stephanny Dantas Cavalcante<sup>2</sup>, Lara Luzia do Vale Alves<sup>2</sup>, Letícia Mikardyá Lima Sales<sup>2</sup>, Maria Denizia Brito de Souza<sup>5</sup>, Héliida Campos de Mesquita<sup>3</sup>, Rejane Maria Moreira de Lima<sup>4</sup>

<sup>1</sup>Projeto Interdisciplinar apresentado à disciplina de Gestão da Empresa Rural do curso de Agricultura do Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte – IFRN.

<sup>2</sup>Aluna de Ensino Integrado do Curso de Agricultura do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do RN, Campus Apodi, e-mail: [ingridcavalcant@hotmail.com](mailto:ingridcavalcant@hotmail.com); [laraluzia7@gmail.com](mailto:laraluzia7@gmail.com); [lmlsales@gmail.com](mailto:lmlsales@gmail.com); [britodenizia@gmail.com](mailto:britodenizia@gmail.com).

<sup>3</sup> Professora do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do RN, Campus Apodi, e-mail: [helida.mesquita@ifrn.edu.br](mailto:helida.mesquita@ifrn.edu.br)

<sup>4</sup> Professora Substituta do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do RN, Campus Apodi, e-mail: [rejane.lima@ifrn.edu.br](mailto:rejane.lima@ifrn.edu.br)

**Resumo:** O presente trabalho objetivou a elaboração de um alimento agroindustrial e a compreensão das fases anteriores a sua inserção ao mercado consumidor. A produção da “lasanha doce” se deu primeiramente em consideração ao rico valor nutricional presente no maracujá, rico em proteínas, vitaminas, ferro e potássio, além do seu sabor, que agrada a maioria das pessoas, a partir disso, foi realizada uma pesquisa de mercado que constatou que esta fruta era uma das maiores preferências dos consumidores. Analisaram-se a acessibilidade dos ingredientes para a produção do doce, os custos e a aprovação da receita ao paladar dos jovens e adultos, público alvo. O resultado do trabalho foi a criação de um doce saboroso, de fácil acessibilidade para ser produzido, e de aparência agradável, que proporcionou satisfação ao público em geral, além de sua produção ser de baixo custo e qualidade elevada.

**Palavras-chave:** Maracujá, doce, avaliação, financeira

## MARKETING FEASIBILITY OF THE APPRAISAL OF LASAGNA SWEET OF PASSION FRUIT“LA NONNA”

**Abstract:** The present work aimed to the development of an agro-industrial food and understanding the earlier stages its insertion to the consumer market. The production of "sweet lasagna" primarily given into account the rich nutritional value present in passion fruit, rich in proteins, vitamins, iron and potassium, besides to its flavor that will appeal to most people, as it was held one marked research that found that this fruit was a major preferences of consumers. Accessibility were analyzed the ingredients for the production of sweet, costs and approval of revenue to the taste of young people and adults, the target audience of the product. The result of the work was to create a sweet with a fruit tasty, easy accessibility to be produced, and handsome, that would provide satisfaction to the general public, as well as their production is low cost and high

quality.

**Keywords:** Passion fruit, sweet, evaluation, financial

## Introdução

O maracujá é uma cultura característica de climas tropicais, que detém cerca de 90% da produção mundial. O Brasil destaca-se como maior produtor e consumidor dessa fruta, (SANDI, 2003).

O maracujá é o fruto da planta *Passiflora alata Dryand*, e as propriedades deste incluem sua ação calmante, ansiolítica, antiespasmódica, diurética e analgésica, auxilia no tratamento da irritabilidade, insônia, taquicardia, vertigem, entre outros sintomas, além de aliviar dores de cabeça, enxaqueca e dores musculares. Dessa planta podem-se usar as flores, as folhas e o fruto, para fazer chás, doces, sucos, entre outros, (ZANIN, 2014).

A qualidade, a fácil acessibilidade para adquiri-lo e ainda o alto nível de aceitação, tornam exequível sua utilização como matéria prima para a fabricação de doces. O presente trabalho foi elaborado visando à fabricação de um doce caseiro com alto valor nutricional, ingredientes que agradassem o paladar dos consumidores e que tenham baixo custo, possibilitando ser comercializado e aceitação no mercado consumidor local.

## Material e Métodos

Inicialmente foram realizadas duas pesquisas de mercado, a primeira em comércios do município de Caraúbas, interior do Rio Grande do Norte, contendo duas perguntas: qual era a fruta com maior procura no estabelecimento comercial; poderia haver algum interesse por parte dos comerciantes em vender um doce feito à base desta.

Os resultados obtidos na primeira pesquisa concluíram que a fruta mais vendida era o maracujá, e a resposta dos comerciantes foi positiva em relação ao interesse em vender o produto. Em decorrência dos resultados, a produção da lasanha doce foi iniciada.



A segunda pesquisa foi realizada com 50 pessoas, que responderam as seguintes perguntas: “1. Você conhece ou já ouviu falar sobre “Lasanha doce La Nonna”? 2. Você compraria a “Lasanha doce La Nonna”? 3. Com exceção do sabor de maracujá, que já é fabricado, qual seria outra opção de doce que você desejaria de provar?”.

Foi realizada uma análise sensorial para gerar o índice de aprovação do público, que aconteceu no Campus Apodi do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Estado do Rio Grande do Norte, totalizando 30 pessoas participantes, com faixa etária entre 15 e 18 anos. Foi cedida uma amostra do produto e um questionário onde deveriam responder perguntas sobre o produto. Ao final da análise os resultados foram transformados em gráficos, para que posteriormente fossem avaliados os resultados.

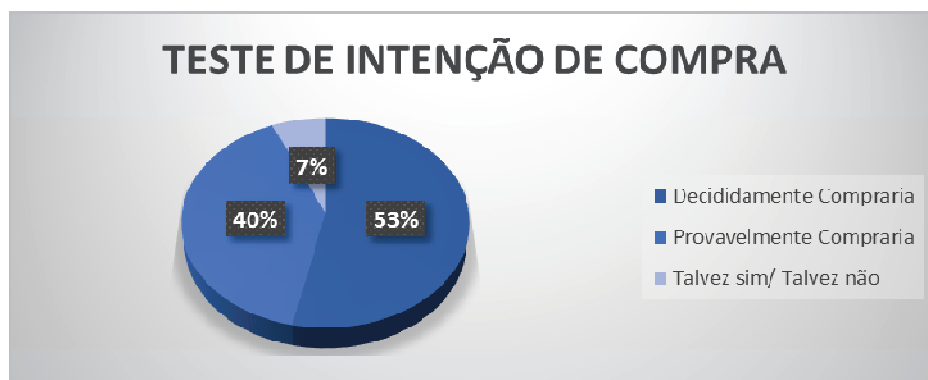
A iniciativa de divulgação do novo produto ocorreu através da elaboração de um website, que mostrava aos clientes informações importantes sobre ele, como por exemplo, os contatos e informações da empresa, imagens e preços. Além da criação de páginas em redes sociais, no caso, Twitter, Facebook, e-mail e ainda informalmente entre os contatos sociais.

## Resultados e Discussão

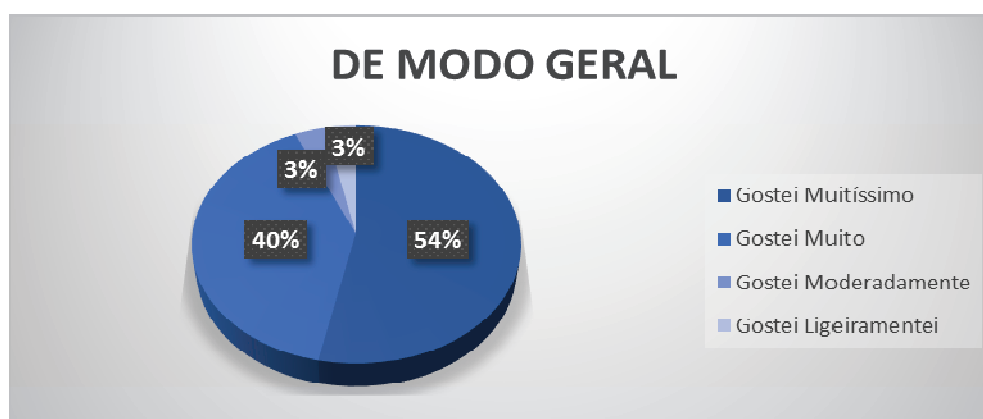
A pesquisa de mercado realizada nos estabelecimentos comerciais locais mostrou que o maracujá é uma das frutas mais consumidas em nossa cidade em função do seu preço acessível e aspectos nutricionais. A pesquisa realizada com os 50 consumidores e mostrou que 93% dos entrevistados afirmaram que consumiriam a lasanha doce La Nona (gráfico 1).

Na etapa da análise sensorial 94% dos entrevistados aprovaram o doce. A realização de testes foi imprescindível para um produto de qualidade que agradasse o consumidor (gráfico 2).

**Gráfico 1:** Teste de intenção de compra do produto lasanha la nona realizada após a análise sensorial.



**Gráfico 2: Avaliação de sabor do produto lasanha doce La nonna após a análise sensorial.**



A La Nona mostrou-se um produto viável para comercialização, pois os custos para produzir uma unidade com 150g foi de R\$ 0,86, rendendo 40 porções, podendo ser comercializadas por cerca de R\$ 1,50, gerando um lucro total de 43% (tabela 1). O custo total de produção das 40 porções da lasanha doce “La Nonna” foi de R\$ 34,40 e o lucro de R\$ 25,60.

**Tabela 1:** Custos fixos e variáveis para a produção da Lasanha doce, ou seja, o orçamento para a fabricação de 40 porções de 150g do produto

PRODUTOS USADOS	QUANTIDADE	PREÇO	TOTAL
Creme de leite	4 unidades	R\$ 1,39	R\$ 5,56
Leite condensado	4 unidades	R\$ 2,79	R\$ 11,17
Bolacha	1 pacote	R\$ 2,79	R\$ 2,79
Maracujá	6 unidades	R\$ 6,00	R\$ 6,00

Leite	400mL	R\$ 0,60	R\$ 0,60
Achocolatado	120 g	R\$ 0,90	R\$ 0,90
Margarina	60 g	R\$ 0,36	R\$ 0,36
Açúcar	180g	R\$ 0,27	R\$ 0,27
Energia	-	R\$ 0,50	R\$ 0,50
Embalagem	39	R\$ 3,90	R\$ 3,90
Gás	-	R\$ 0,50	R\$ 0,50
Colheres	39	R\$ 0,73	R\$ 0,73
TOTAL			R\$ 34,40

Analisando o produto de forma geral, incluindo a avaliação do sabor e da aparência, 54% do público o aprovou, representando uma alta aceitação.

### Conclusões

Baseados nos resultados, análises e pesquisas, verificou-se que a Lasanha doce foi bem aceita no mercado, sendo aprovada pelos consumidores nas pesquisas e na análise sensorial, além de apresentar bom retorno financeiro. Os objetivos do trabalho foram alcançados, houve a fabricação de um produto de alta qualidade, com uma boa aceitação pelos consumidores, baixo custo de produção e que proporcionou a obtenção de lucros consideráveis.

### Literatura citada

ZANIN, Tatiana. Maracujá. Disponível em: <http://www.tuasaude.com/maracuja/>. Data de acesso: 28 de ago. 2014.

SANDI, D. et al. Correlação entre as características físico-químicas e sensoriais em suco de maracujá amarelo (*Passiflora edulis* var, *flavicarpa*) durante o armazenamento. *Ciência e Tecnologia de Alimentos*, v. 23, n. 3, p. 355-361, 2003.

OLIVEIRA, L. F. et al. Aproveitamento alternativo da casca do maracujá-amarelo (*Passiflora edulis* f. *Flavicarpa*) para produção de doce em calda. *Ciência e Tecnologia de Alimentos*, v. 22, n. 3, p. 259-262, 2002.

BORGES. Ana Lúcia. Maracujazeiro. EMBRAPA. P.166.

ABRE, Simone de Paula Miranda. Cultivo de maracujá-azedo. Centro de Apoio ao Desenvolvimento Tecnológico - CDT/UnB, 2011. P.03.

ALMEIDA, Ana Maria de. Plano de manejo para Polinizadores de fruteiras. Disponível

em: [http://www.labea.ufba.br/polinfrut/manuais/manual\\_maracuja.pdf](http://www.labea.ufba.br/polinfrut/manuais/manual_maracuja.pdf). / . Data de acesso: 28 de ago. 2014.

FURLANETO, Fernanda. Custo de produção do Maracujá-Amarelo. Volume Especial, E. 441-446, Outubro 2011.

## COMERCIALIZAÇÃO DE SORVETE DE CREME COM CALDA DE CASTANHA AO MEL<sup>1</sup>

Maíra Valéria Ferreira Chaves<sup>2</sup>, Raíres Irlenizia da Silva Freire<sup>2</sup>, Ruana Karoline Viana Pereira<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Trabalho desenvolvido na disciplina de Gestão da Empresa Rural, no Curso de Agricultura do Instituto Federal de Educação, Ciências e Tecnologia do Rio Grande do Norte, Campus Apodi.

<sup>2</sup>Alunos de Ensino Integrado do Curso de Agricultura do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do RN, Campus Apodi, e-mails: mairinha\_uzl@hotmail.com, elineuza-mirla@hotmail.com, ruana\_karoline@hotmail.com

**Resumo:** O mel de abelha e a castanha de caju são dois produtos naturais de alta produção na região Nordeste e armazenadores de vitaminas e nutrientes essenciais aos seres humanos. Visando os benefícios desses produtos e também os do leite, foi produzido um alimento saudável, agradável ao paladar de todos, um sorvete. A produção do sorvete foi feita substituindo maior parte do açúcar convencional pelo mel e os resultados foram satisfatórios de acordo com a análise sensorial e a pesquisa de mercado. De maneira geral, o produto trouxe vantagens para a saúde, pela qualidade dos ingredientes naturais, e sua comercialização se mostrou viável financeiramente sendo uma grande contribuição em relação à promoção da alimentação saudável.

**Palavras-chave:** Mel, leite, saúde, nordeste, sobremesa, viabilidade econômica.

## PRODUCT AGRICULTURAL: CREAM ICE CREAM WITH CHESTNUT HONEY SYRUP

**Abstract:** The honey of bee cashew nuts are two products natural products of high production in the Northeast region and store of essential vitamins and nutrients to humans. Seeking the benefits of these products and also the milk, was produced a healthy food, pleasing to the palate of all, ice cream. The production of ice cream was made by replacing most of sugar conventional honey and the results were satisfactory according sensory analysis and market research. In general, the product brought benefits to health, the quality of natural ingredients, and marketing proved financially viable to be a major contribution towards the promotion of healthy eating.

**Keywords:** Honey, milk, health, northeast, dessert, economic viability.

### Introdução

Por apresentar baixo custo de implantação e manutenção, além de rápido retorno financeiro e benefícios ao meio ambiente, a apicultura tem crescido muito no Nordeste, sendo uma boa alternativa de diversificação das atividades produtivas no meio rural. Hoje, a região é uma das maiores produtoras de mel do Brasil, representando 34,5% de toda produção nacional.

O mel de abelha é uma substância viscosa que é composta por cerca de 80% a 90% de carboidratos, pequenas quantidades de enzimas, aminoácidos, minerais, oligoelementos, vitaminas e polifenóis. De maneira geral, alguns estudos demonstram que o mel possui propriedades antimicrobianas, antivirais, antiparasitária, anti-inflamatória, antioxidante e anticarcinogênica. Além disso, o mel pode conter boas quantidades de colina, que é essencial para a função cerebral e cardiovascular, bem como para a composição da membrana celular. (CASTRO, 2013)

Outro produto muito importante economicamente na região nordeste é a castanha de caju devido ao cajueiro apresentar grande capacidade de adaptação ao clima da região. Apesar de ser a parte mais comercializada no local, ainda existem pequenos agricultores que só a utilizam para o consumo próprio, não visando o alto valor agregado. O fruto apresenta grandes benefícios aos consumidores, rico em minerais básicos, como ferro, fósforo, selênio, magnésio e zinco. Além disso, a castanha, é também uma fonte de antioxidantes e de proteínas, podendo possibilitar o bom funcionamento dos músculos e dos ossos. A castanha de caju ajuda na prevenção de cálculos biliares e na diminuição dos transtornos renais, artrite e reumatismo. (SAÚDE DICAS, 2013).

Com o intuito de juntar o mel e a castanha em um só produto alimentício, visando ajudar os pequenos apicultores regionais e utilizar os nutrientes da castanha do caju, o trabalho teve como objetivo produzir uma sobremesa de forma diferenciada, contendo os dois alimentos, que fosse apreciada por todas as idades e que apresentasse viabilidade econômica. Produziu-se então o sorvete de creme com calda de castanha ao mel, sendo um alimento rico em cálcio, proteínas e vitamina A, com as propriedades nutricionais do mel e da castanha.

## Material e Métodos

A produção do sorvete foi realizada na “Sorveteria um sabor a mais” no município de Umarizal, Rio Grande do Norte. Para o teste de degustação, foram produzidos 1500mL do creme, o qual foi dividido em 15 porções de 100mL e levado à cidade de Apodi-RN para a realização de uma pesquisa de mercado com o objetivo de avaliar se o produto seria bem visto pela população, e se a mesma teria interesse de aquisição por parte do público e a viabilidade da comercialização do produto no mercado local.

O público entrevistado e escolhido para o teste de degustação apresentou idade diversificada incluindo crianças, jovens e adultos, totalizando uma amostra de 15 indivíduos, que degustaram e responderam um questionário de satisfação e de interesse de compra.

Para avaliar a viabilidade econômica foram calculados os custos de produção total e por unidade de 100 mL. Na tabela 1 estão descritos os custos de produção de 15 unidades do sorvete de creme com cobertura de castanha ao mel.

INGREDIENTE	QUANTIDADES	VALOR
Leite bovino tipo C	1L 500mL	R\$ 2,25
Açúcar Cristal	1 xícara de chá (180g)	R\$ 0,24
Liga Neutra	1 colher de sopa (18g)	R\$ 0,27
Leite Condensado	½ da lata	R\$ 1,25
Essência sabor creme	1 colher de sopa (9g)	R\$ 0,10
Emulsificante	1 colher de sopa (18g)	R\$ 0,41
Leite em pó	2 colheres de sopa (20g)	R\$ 0,40
Mel de Abelha	225mL	R\$ 2,25
Castanha de Caju	75g	R\$ 3,28
Copo plástico “Copaza” para sorvete, redondo. Capacidade 100ml	15 unidades	R\$ 0,75

<b>Tampa plástica “Copaza” para copo de 100ml, redonda</b>	15 unidades	R\$ 1,05
<b>Total</b>		<b>R\$ 12,25</b>

Tabela 1 – Custos para a produção de 15 unidades de 100mL

## Resultados e Discussão

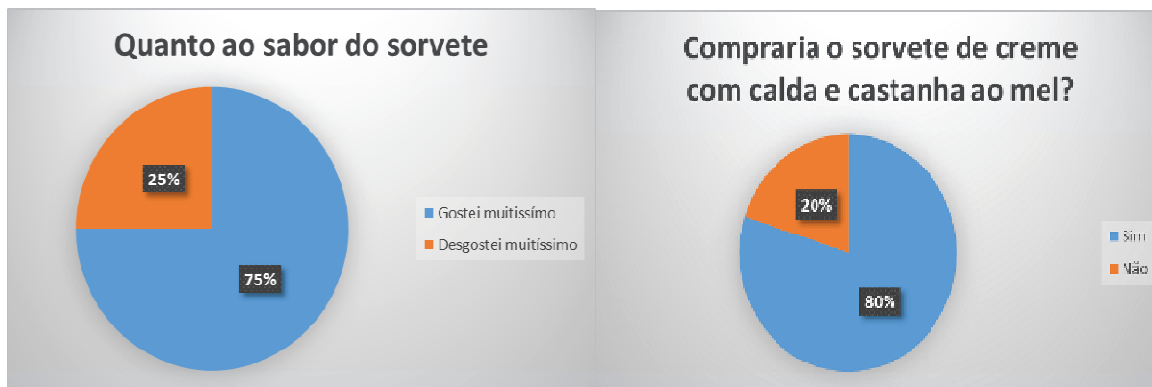
De acordo com o diretor executivo da Idealis Pesquisa & Comunicação, Alexander Luiz, as pesquisas de mercado têm grande importância no processo inicial de abertura de uma empresa, pois elas permitem identificar fatores que irão impactar diretamente no negócio, tais como: concorrência, localização, perfis de consumidores, demanda, teste de preço, teste de produto, teste de embalagem e projeções de venda, entre outros. Com a realização da pesquisa, são obtidos dados reais e confiáveis que municiam os empresários com informações necessárias para a tomada de decisões.

Dentro da pesquisa de mercado, o principal objetivo é identificar a preferência e a aceitação de um produto pelos consumidores. Com a crescente concorrência e exigência do consumidor, é imprescindível que as empresas invistam em melhorias de seus produtos, atendendo as expectativas dos clientes, para garantir sua sobrevivência no mercado. Portanto, faz-se necessária a análise sensorial dos produtos com o intuito de avaliar sua adequação ao consumidor específico (ABREU, 2011) e conhecer a necessidade de possíveis mudanças na matéria-prima, alterações nos processos de fabricação, nos estudos de vida de prateleira, em análises de armazenamento (MINIM, 2013; DUTCOSKY, 2007).

De acordo com a pesquisa e a análise sensorial, 75% dos entrevistados gostaram muitíssimo do sorvete, nunca havendo provado um sabor como esse (figura 1A), apresentando somente um quarto de rejeição explicado em sua maioria pela não identificação do consumidor com algum dos ingredientes. Em relação à pretensão de compra, 80% dos consumidores afirmaram que comprariam o produto caso fosse posto no mercado (figura 1B).



Figura 1: gráfico de satisfação referente à pesquisa de mercado realizada para o sorvete de creme com calda de castanha ao mel. (A) Avaliação do sabor e (B) intensão de compra. Apodi-RN, 2015.



Resultados obtidos pelos autores.

A análise dos custos mostrou um resultado favorável, sendo os custos de produção de R\$ 0,82 e o preço de venda de R\$ 1,50 cada unidade de 100 ml, totalizando um lucro de R\$ 0,68 por unidade, e R\$ 12,25 para cada 1500 ml produzidos. Tendo em vista que o valor da mão de obra e energia elétrica gasta na produção não foram contabilizados nos custos de produção, pelo fato de ser desenvolvido em pequena escala e pelos próprios idealizadores, os custos de produção podem ser maiores caso a produção ocorra em larga escala. Dentro da produção em pequena escala é um produto viável para ser comercializado. De acordo com Silva (2008) a contabilidade dos custos é um ramo da ciência contábil utilizada para identificar, mensurar, registrar e informar os custos dos produtos, mercadorias ou serviços vendidos, aplicando os princípios contábeis da mesma forma que a contabilidade geral, com a finalidade de se apurar resultados e valorizar os estoques, alertando os administradores.

### Conclusões

O sorvete de creme com calda de castanha ao mel apresentou resultados favoráveis no que se trata de aprovação de sabor e venda. Grande parte dos entrevistados, dos mais jovens aos mais idosos, afirmaram gostar do sabor e que comprariam esse produto no mercado local. Com essa aprovação, será possível levar essa sobremesa boa, atrativa e nutritiva para a mesa da população de Apodi obtendo uma boa margem de lucro.

## Literatura citada

ABREU, Edeli Simoni de.; SPINELLI, Mônica Glória Neumann. A unidade de alimentação e nutrição. In.\_\_\_\_\_. (Org.). **Gestão de Unidade de Alimentação e Nutrição: um modo de fazer**. São Paulo: Metha, 2011. p. 35-42.

BASEGGIO, Neiva; LEISMANN, Edison; SILVA, Maria; DEMOZZ, Marlucci. **A utilização da contabilidade de custos na formação do preço de venda**. [Internet]. 2010. Disponível em: < <http://www.uninova.edu.br/Uni/Revista/artigos/artigo04.pdf> >. Acesso em: 26 de maio 2015.

CASTRO, Rita. **Quais são as propriedades nutricionais e funcionais do mel de abelha?** [Internet]. 2013. Disponível em: <<http://www.nutritotal.com.br/perguntas/?acao=bu&categoria=1&id=737>>. Acesso em: 18 de maio de 2015.

**Castanha De Caju – Propriedades Da Castanha De Caju**. [Internet]. 2013. Disponível em: <<http://www.saudedicas.com.br/dietas-e-alimentos/propriedades-da-castanha-de-caju-1911124>>. Acesso em: 18 de maio de 2015.

DUTCOSKY, S. D. **Análise sensorial de alimentos**. Curitiba: Champagnat, 2007.

MINIM, Valéria Paula Rodrigues. **Análise Sensorial: estudos com consumidores**. Viçosa: Editora UFV, 2013.

MOURA, Sinevaldo. **Boas prática apícolas e a qualidade do mel de abelha (Linnaeus, 1758)**. [Internet]. 2010. Disponível em: <<http://www.ufpi.br/subsiteFiles/ciencianimal/arquivos/files/Tese%20Sinevaldo.pdf>>. Acesso em: 18 de maio de 2015.

**Quais os benefícios do sorvete para saúde?** [Internet]. 2012. Disponível em: <<http://www.finamac.com.br/br/noticias/2012/12/429/quais-os-beneficios-do-sorvete-para-saude>>. Acesso em: 18 de maio de 2015.

REDACÃO, Administradores. **A importância da pesquisa de mercado para o sucesso dos negócios**. [Internet]. 2013. Disponível em: <<http://www.administradores.com.br/noticias/negocios/a-importancia-da-pesquisa-de-mercado-para-o-sucesso-dos-negocios/81710/>>. Acesso em: 16 de maio 2015.

SILVA, Benedito Albuquerque da. **Custos e Estratégias de Gestão**. Apostilado de pós-graduação, 2008.

TEODORA, Andressa. **A importância da análise sensorial em unidades de alimentação e nutrição**. [Internet]. 2013. Disponível em: <<http://www.ufjf.br/gradnutricao/files/2015/03/A-IMPORT%C3%82NCIA-DA-AN%C3%81LISE-SENSORIAL-EM-UNIDADES-DE-ALIMENTA%C3%87%C3%83O-E-NUTRI%C3%87%C3%83O.pdf>>. Acesso em: 16 de maio 2015.

## ESTUDO DO POTENCIAL CATALÍTICO DO ÓXIDO DE ALÚMINIO ( $Al_2O_3$ ) NA PRODUÇÃO DE BIODIESEL A PARTIR DO ÓLEO COMERCIAL DE SOJA

Ana Paula de Freitas Bezerra<sup>2</sup>, Leonardo Alcântara Alves<sup>3</sup>, Luciana Medeiros Bertini<sup>4</sup>,  
Francisco Felipe Maia da Silva<sup>5</sup>

<sup>1</sup>Projeto de Pesquisa financiada por CNPQ

<sup>2</sup> Graduando curso de Licenciatura em Química do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do RN, Campus Apodi. Bolsista CNPq, e-mail: paulinhaapodi@gmail.com

<sup>3,4,5</sup> Docentes do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte, Campus Apodi. e-mail: leonardo.alcantara@ifrn.edu.br ; luciana.bertini@ifrn.edu.br; felipe.maia@ifrn.edu.br.

**Resumo:** A utilização de fontes renováveis para a produção de energia surge cada vez mais como uma necessidade de garantir um desenvolvimento sustentável para a sociedade atual e futura. Uma das alternativas encontradas é a produção de biodiesel, um bicomcombustível não tóxico e renovável, o mesmo pode ser produzido a partir de óleos vegetais, tais como o óleo de soja, óleo de mamona, óleo de pinhão, óleo de palma, óleo de algodão, e entre outros. Assim, o presente artigo tem como finalidade estudar o potencial do catalisador heterogêneo do óxido de alumínio ( $Al_2O_3$ ) na produção do biodiesel a partir do óleo de soja. Esse potencial foi estudado através do índice de acidez e do rendimento dos ésteres metílicos (biodiesel) obtidos. Foram realizados experimentos com diferentes quantidades de catalisador analisando também o tempo de reação em cada caso, no qual obteve-se rendimentos superiores a 50 %, confirmando que o óxido de alumínio apresenta boa atividade catalítica para obtenção do biodiesel de soja, obtendo-se dessa forma, alternativa para a produção deste combustível, que ao contrário do diesel, é biodegradável e livre de enxofre.

**Palavras-chave:** biodiesel, catalisador heterogêneo, esterificação, índice de acidez.

### POTENCIAL CATALITIC STUDY OF ALUMINIUM OXIDE ( $Al_2O_3$ ) IN BODIESEL PRODUCTION FROM OIL COMMERCIAL SOY

**Abstract:** The use of renewable sources for energy production appears increasingly as a necessity of sustainable development for current and future society. One alternative is found biodiesel production, a non-toxic and renewable biofuel, it may be produced from vegetable oils such as soybean oil, castor oil, jatropha oil, palm oil, cottonseed oil and others. Thus, this article aims to study the potential of heterogeneous catalyst of aluminum oxide ( $Al_2O_3$ ) in the production of biodiesel from soybean oil. This potential was studied by the acidity and the performance index of the methyl esters (biodiesel) obtained. Experiments were performed with different amounts of catalyst also analyzing the reaction time in each case, which gave yields higher than 50%, confirming that the aluminum oxide exhibits good catalytic activity for obtaining soybean biodiesel, obtaining this form for the production of this alternative fuel, which unlike the diesel is biodegradable and sulfur-free

**Keywords:** biodiesel, heterogeneous catalyst, esterification, acid value.

## Introdução

Cerca de 40% de toda a energia consumida no mundo provém do petróleo, do carvão e do gás natural. Essas fontes são limitadas e com previsão de esgotamento no futuro, portanto, a busca por fontes alternativas de energia é de suma importância (PARENTE, 2003). Uma das alternativas bastante promissoras para solucionar tais problemas é a produção de biodiesel, um combustível não fóssil, renovável, atóxico, e que substitui o diesel de petróleo.

As matérias-primas mais comuns para a produção de biodiesel são os óleos vegetais, a gordura animal e os óleos e gorduras residuais. Algumas fontes para a extração de óleo vegetal com potencial na produção de biodiesel são: dendê, babaçu, girassol, soja, semente de algodão, canola, pinhão-manso e pequi, entre outras (MA; HANNA, 1999; GERPEN *et al.*, 2004, LEUNG; LEUNG, 2010).

O processo de produção do biodiesel pode ser realizado através do método de Transesterificação ou Esterificação. Transesterificação é a reação de um lipídeo com um álcool (metanol ou etanol) na presença de um catalisador ácido ou básico, formando ésteres como principais produtos e glicerol ou glicerina como coproduto (FELIZARDO *et al.*, 2006). A esterificação consiste na reação de um ácido graxo com um álcool na presença de um catalisador ácido, formando éster e água.

Tanto na transesterificação quanto na esterificação faz-se necessário à utilização de catalisadores. Catalisador é uma substância que, sem ser consumida durante a reação, aumenta a sua velocidade. Estes podem ainda ser classificados como homogêneos ou heterogêneos, dependendo do estado físico do material presente no meio reacional sendo que, o catalisador homogêneo está presente na mesma fase dos reagentes enquanto o heterogêneo está em uma fase diferente (ADAMSON, 1997; ATKINS *et al.*, 2006).

Dessa forma, o presente artigo tem por objetivo analisar o potencial catalítico do óxido de alumínio através do método de esterificação utilizando o óleo comercial de soja na produção de biodiesel.

## Material e Métodos

### SAPONIFICAÇÃO DO ÓLEO DE SOJA

A saponificação do óleo de soja se deu por meio da dissolução de 60 g de hidróxido de potássio (KOH) com 90 mL de metanol. Em seguida a solução de álcool metílico e hidróxido de potássio foi transferida para um balão de fundo redondo de 500 mL contendo 60 g de óleo. A mistura foi aquecida e mantida sob refluxo num período de 1 h e 30 min. Após esse período a mesma foi resfriada a temperatura ambiente e colocada em um sistema de rotaevaporação. Logo depois, adicionou-se 100 mL de água destilada e transferiu-se a solução obtida para um funil de separação, onde a mesma foi extraída 3 vezes com 90 mL de hexano (C<sub>6</sub>H<sub>14</sub>). Após extração, a fração aquosa foi acidificada com HCl concentrado até aproximadamente pH 3 e em seguida foi extraída 3 vezes com 100 mL de acetato de etila (AcOEt) em um funil de separação (POUSA, 2007).

### OBTENÇÃO DO BIODIESEL

Para a obtenção do biodiesel utilizou-se o processo de esterificação através da rota metálica tendo como catalisador heterogêneo o Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>. Esse processo foi realizado com diferentes quantidades de catalisador (0,1 g; 0,2 g, 1,0 g), sendo possível analisar a influência deste na reação. Foi analisado também a esterificação sem a presença de catalisador.

O processo de esterificação se deu por meio da adição de 25 g de metanol, 20 g de ácidos graxos com diferentes quantidades de catalisador. O material foi colocado sob refluxo por 4 h, sendo retiradas alíquotas a cada hora para estudo do comportamento do catalisador em relação ao tempo de reação. Após cada período, as alíquotas foram concentradas em rotaevaporador (POUSA, 2007).

Com a diminuição dos valores de acidez dos produtos em relação ao índice de acidez do material inicial foi possível calcular o rendimento de cada reação de acordo com a Equação 1 a seguir:

$$R(\%) \left( 1 - \frac{[\text{índice de acidez final}]}{[\text{índice de acidez inicial}]} \right) * 100 \quad \text{Equação (1)}$$

FONTE: Gonçalves et al.(2005).

A determinação do índice de acidez se deu pelo de dissolução em um erlenmeyer de 100 mL de 0,1 g da amostra com 10 mL de solução neutra preparada com éter-etílico (2:1), e 2 gotas de fenolftaleína, como indicador. Em seguida, foi adicionada uma solução de NaOH 0,01 mol/L, em uma bureta de 25 mL. Titulou-se até atingir a coloração rósea na mistura. Esse procedimento foi realizado em triplicata. O volume de NaOH gasto na titulação foi utilizado como fonte de determinação da acidez da amostra

pela Equação 2 abaixo:

$$Ia = (V \times c \times 5,61)/P$$

Equação (2)

Onde: Ia = índice de acidez,

V = volume de NaOH (mL) gasto na titulação com a amostra

c = concentração do titulante

P = massa da amostra titulada (g)

5,61 = fator de conversão

FONTE: Gonçalves e et al.(2005).

### Resultados e Discussão

Após o processo de esterificação, foram realizadas as análises de índice de acidez e de rendimento do material reacional em diferentes tempos e em quantidades de catalisador variadas. Os valores obtidos dos índices de acidez podem ser observados na tabela 1 abaixo:

**Tabela 1-** Resultados das análises de índices de acidez do material reacional

Amostra	Índices de acidez (mL)			
	1h de reação	2h de reação	3h de reação	4h de reação
1º Ensaio (0 g)	14,59	11,9	11,6	11,6
2º Ensaio (0,1g)	9,4	8,7	8,0	6,1
3º Ensaio (0,2g)	7,6	7,0	7,1	7,1
4º Ensaio (1,0 g)	7,1	7,0	7,0	7,0

FONTE: Própria autora.

Os valores obtidos de índice de acidez (IA) do 2º ensaio (0,1 g de catalisador) diminuíram gradativamente, resultado da esterificação com o uso do catalisador. Já no 3º ensaio (0,2 g) observou-se que, obtém-se um mínimo de IA em 2 h (caracterizado pela diminuição do índice de acidez na amostra), porém, após esse período, o mesmo aumenta. No 4º ensaio observou-se um mínimo índice após as 2 h de reação, porém, o processo se manteve estável com pequena variação desde 1 h de reação.

Esses dados mostram que, o uso do catalisador heterogêneo pode ser uma boa ferramenta para diminuição do efeito corrosivo aos componentes metálicos presentes no

motor, pois diminui a acidez do óleo, indicando que a amostra possui um bom potencial para produção de biodiesel.

Além dessas reações catalisadas, também foi realizada uma entrada sem catalisador para comparação. Os rendimentos obtidos são apresentados na tabela 2:

**Tabela 2-** Resultados da esterificação com diferentes quantidades de catalisador.

Amostra	Rendimento (%)			
	1h de reação	2h de reação	3h de reação	4h de reação
1º Ensaio (0 g)	23,5	37,3	39,4	39,4
2º Ensaio (0,1g)	50,7	54,3	57,9	68,2
3º Ensaio (0,2g)	60,1	63,3	63,0	63,0
4º Ensaio (1,0 g)	62,6	63,0	63,0	63,0

FONTE: Própria autora.

Sem a presença de catalisador, apesar do baixo rendimento da reação, foi possível obter a formação de produto. A presença de ácido de Bronsted presentes nos ácidos graxos explica esse comportamento auto-catalítico. De acordo com a figura 1.

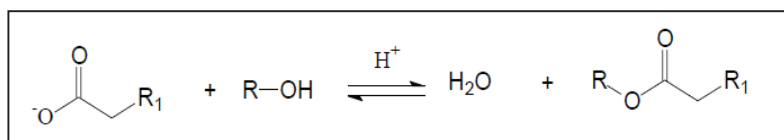


Figura1: Reação autocatalisada

Contudo, todas as reações catalisadas apresentaram rendimentos superiores quando comparadas a reação auto-catalisada, sendo que obteve-se melhores resultados para a reação com 0,1g de catalisador no período de 4 h.

As análises destes dados confirmam com o discutido anteriormente sobre a influência do catalisador em relação ao tempo no rendimento das 4 reações de esterificação. Nas reações com 0,1 g observa-se o aumento gradativo do rendimento reacional. No esterificado utilizando 0,2 e 1,0 g observa-se um aumento na capacidade catalítica até 2 h de reação. Após esse tempo a velocidade de hidrólise do éster acaba sendo maior que a de esterificação, por esse motivo ocorre o aumento da acidez e a diminuição do rendimento.

Os trabalhos realizados por Pousa (2007) demonstraram que catalisadores ácidos de Lewis em reações de esterificação de ácidos graxos obtidos a partir do óleo de soja

apresentaram resultados promissores em catálise heterogênea, com rendimentos de até 90 % para o catalisador  $\text{Al}_2\text{O}_3$  sob condições reacionais específicas.

### Conclusões

Com o presente trabalho pode-se concluir que o óxido de alumínio apresenta boa atividade catalítica para obtenção do biodiesel de soja. Através do catalisador heterogêneo e da esterificação dos ácidos graxos do óleo de soja pode-se produzir um biodiesel com um bom rendimento, obtendo-se dessa forma, alternativa para a produção deste combustível, que ao contrário do diesel, é biodegradável e livre de enxofre.

### Literatura citada

ADAMSON, A. W.; **Physical Chemistry of Surfaces**. New York: 5ª Edição, 1997.

ATKINS, P.; JONES, L.; **Princípios de química: questionando a vida moderna e o meio ambiente**. Ed. 3. Porto Alegre: Bookman, p. 611-613, 2006.

FELIZARDO, P. CORREIA, M. J. N, RAPOSO, I. MENDES, J. F. BERKEMEIR, R. BORDADO, J.M. **Production of biodiesel from waste frying oils**. Waste Management, v.26, p.487-494, 2006.

GERPEN, J. V.; SHANKS, B.; PRUSZKO, R.; CLEMENTS, D.; KNOTHE, G. **Biodiesel Production Technology**. USA: National Renewable Energy Laboratory - NREL/SR-510-36244, 2004. 110 p.

GONÇALVES, R. G.; CARVALHO, L. G; BRITTO, P. P.; ARAUJO, P. M.; SANTOS, R. T. P.; SOUZA, M. M. V. M.; Camacho, L.; Aranda, D.A.G. **Anais do 13º Congresso Brasileiro de Catálise/3º Mercocat**, 2005.

MA, F.; HANNA, M.A. **Biodiesel production: a review**. *Bioresource Technology*, v. 70, n. 1, p. 1-15, 1999.

LEUNG, D. Y.; WU, X; LEUNG, M. K. H.; **A review on biodiesel production using catalyzed transesterification**.; *Applied energy*, p. 1083-1095, 2010.

PARENTE, E. J. S.. **Biodiesel: Uma aventura tecnológica num país engraçado**. Fortaleza, CE. Tecbio, 2003.

POUSA, G. P. A. G. **Avaliação do desempenho de óxidos metálicos em reações de esterificação de ácidos graxos obtidos a partir do óleo de soja para a produção de biodiesel**. 2007. 54 f. Dissertação (Mestrado em Química)-Universidade de Brasília, Brasília, 2007.



## AVALIAÇÃO DA ATIVIDADE LARVICIDA DE *Capsicum frutescens* L. (PIMENTA MALAGUETA) FRENTE AO *Aedes aegypti*

Láiza Cristina Carlos Freire Monteiro (IC)<sup>1</sup>, Emanuel Isaias Mota Araujo (IC)<sup>1</sup>, Dennis Rodrygo Marinho de Oliveira (IC)<sup>1</sup>, Alídna Mosana Souza de Oliveira (PQ)<sup>2</sup>, Leonardo Alcântara Alves (PQ)<sup>3</sup>, Luciana Medeiros Bertini (PQ)<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Graduando em licenciatura em Química, Campus Apodi – Instituto Federal do Rio Grande do Norte, IFRN. E-mail: laizacarlos@hotmail.com; isaias\_desbrava@hotmail.com; dennisrodrygo@hotmail.com;

<sup>2</sup>Licenciada em Química, Bolsista DTI-C (CNPq). E-mail: mosana.souza@gmail.com; <sup>3</sup>Professor do Campus Apodi – Instituto Federal do Rio Grande do Norte, IFRN. E-mail: leonardo.alcantara@ifrn.edu.br, luciana.bertini@ifrn.edu.br.

### Resumo

A dengue é uma doença viral transmitida, em grande parte pelo mosquito *Aedes aegypti*, pelo fato de nenhuma vacina pra esta doença ser descoberta e pela grande resistência que tal mosquito apresenta por inseticidas naturais, há a necessidade de se pesquisar e estudar produtos naturais que possuam substâncias que apresentem propriedades inseticidas e que possam ser comercializadas. Desta forma, o trabalho tem como objetivo estudar a planta *Capsicum frutescens* L., conhecida popularmente como pimenta malagueta, e sua atividade larvicida frente ao *Aedes aegypti*. Os extratos da espécie vegetal em estudo foram submetidos a esses testes larvicidas. Os testes foram realizados em triplicata, fazendo uso de 25 larvas do *A. aegypti* no 3º estágio em concentrações que variaram de 500 a 10 ppm. Após os experimentos, foi possível constatar que a planta estudada não apresentou atividade larvicida esperada.

**Palavras-Chave:** *Aedes aegypti*, Atividade larvicida, *Capsicum frutescens* L., Dengue.

## ACTIVITY ASSESSMENT OF LARVICIDE *Capsicum frutescens* L. (CHILI PEPPER) FRONT *Aedes aegypti*

### Abstract

Dengue is a viral disease transmitted largely by the mosquito *Aedes aegypti*, because no vaccine for this disease be discovered and the great resistance that such mosquitoes presents for natural insecticides, there is the need to research and study natural products that have substances having insecticidal properties and can be sold. Thus, the work aims to study the plant *Capsicum frutescens* L., popularly known as chili and its larvicidal activity against the *Aedes aegypti*. The extracts of the plant species in the study underwent tests larvicides. The tests were performed in triplicate, using 25 of *A. aegypti* larvae in the 3rd stage in concentrations ranging 500-10 ppm. After the experiments, it was found that the plant studied showed no larvicidal activity.

**Key-words:** *Aedes aegypti*, Larvicidal activity, *Capsicum frutescens* L., Dengue.

## Introdução

A dengue, doença infecciosa, de origem viral, é facilmente transmitida por mosquitos do gênero *Aedes*. A mesma é considerada pela Saúde Pública uma das maiores preocupações do mundo, isso porque a doença apresenta uma grande incidência nos países tropicais e subtropicais, e avalia-se que cerca 1,3 bilhões de pessoas estejam correndo o risco de serem infectadas com o vírus da dengue (WORLD, 2004).

Três fatores básicos são de fundamental importância para a prevenção da dengue: controle vetorial, implementação de bons sistemas de vigilância e desenvolvimento de vacinas eficazes. Pelo fato de ainda não existir nenhuma vacina validada, o controle vetorial se torna muito importante, consistindo na eliminação dos focos dos mosquitos e larvas (LIGON, 2005).

Em várias partes, não só do Brasil, como no mundo, já foi detectada a resistência do *Aedes aegypti* a inseticidas (LIMA et al., 2003), mas mesmo assim a população continua utilizando-o, e se deve ter cuidado com essa utilização descontrolada de inseticidas sintéticos, uma vez que os mesmos tem contaminado o meio ambiente e os organismos vivos (RAIZADA et al., 2001). Frente a este problema, faz-se necessário a pesquisa e descoberta de produtos que venham a ser utilizados para este fim que não traga tantos impactos ambientais.

Por muitas décadas o uso de produtos naturais com fins medicinais foi utilizado pela população, isso porque aquele povo acreditava que tais produtos poderia lhes proporcionar a cura e/ou alívio de muitas doenças que existia. Outra forma de utilização dos produtos naturais pelos povos antigos foi no combate de pragas e como mecanismos de defesa, destacando-se as civilizações Chinesa, Egípcia e Greco-Romana (VIEGAS Jr.; BOLZANI; BARREIRO, 2006).

Tendo em vista que o Brasil apresenta uma grande diversidade na sua flora, com uma estimativa de 350 a 550 mil de espécies (SANDES; BLASI, 2000), surge o interesse de estudos com extratos vegetais que busquem substâncias que apresentem propriedades inseticidas e que possam ser comercializadas (FURTADO, et al., 2005).

Várias plantas apresentam compostos que apresentam atividade inseticida capaz de afetar processos característicos às pestes-alvos, como por exemplo, a perturbação do comportamento de alimentação, os reguladores de crescimento e o balanço endócrino (BALANDRIN, et al., 1985).

A espécie vegetal utilizada para a realização deste trabalho foi a *Capsicum*

*frutescens* L., conhecida popularmente como pimenta malagueta, classificada dentro da família Solanaceae, gênero *Capsicum*. A mesma atua na diminuição do nível de gordura no sangue, como expectorante ajudando a descongestionar vias respiratórias, como redutora de inflamações e, pelo alto teor de vitamina C, como antioxidante sendo capaz de contribuir para a eliminação de radicais livres e, assim, retardar o processo de envelhecimento das células (REIFSCHNEIDER, 2000).

Desta forma, frente a tudo que já foi exposto, o presente trabalho teve como objetivo avaliar o potencial larvicida dos extratos em etanol da *Capsicum frutescens* L. frente ao *Aedes aegypti*.

### Material e Métodos

- Levantamento Bibliográfico

Foi realizado um levantamento bibliográfico utilizando livros que remetessem ao assunto, bem como em artigos científicos, sites, utilizando como fonte o *Scielo*, google acadêmico, portal periódicos da CAPES, entre outros.

- Coleta e Classificação do Material Botânico

A espécie vegetal *Capsicum frutescens* L. foi obtida no Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte, Campus Apodi. O material foi coletado em janeiro de 2014 e em seguida teve suas partes separadas em: folhas, galhos, fruto e raiz.

- Preparação dos Extratos Em Etanol

As folhas, galhos, fruto e raiz foram picados e colocados em um recipiente de vidro, separadamente, com etanol e deixado em contato por 7 dias. Esse processo foi repetido três vezes. Após esse período o solvente foi filtrado e concentrado em um processo de rota evaporação sob pressão reduzida, obtendo assim o extrato em etanol.

- Determinação da Atividade Larvicida

As cartelas dos ovos do *Aedes aegypti* foram fornecidas pela Secretaria de Saúde do Estado do Ceará. Essas cartelas foram postas em uma bandeja de poliestireno e adicionado água da torneira para que as larvas eclodissem. Quando as larvas obtiveram o 3º estágio (aproximadamente 3 a 4 dias) foi dado início ao experimento.

Foram pesados 10 mg de cada amostra vegetal, separadamente, e dissolvidas em 0,3 mL de dimetilsulfóxido (DMSO). Em seguida, a essa mistura, foram adicionados

um volume de água suficiente para completar 20 mL de solução a ser testada numa concentração de 500 ppm. Os testes foram realizados em triplicata, em que cada triplicata continha 25 larvas do *Aedes aegypti* no terceiro estágio. Para os extratos que provocaram uma boa mortalidade, foram realizados novos testes em concentrações menores (250, 100 e 50 ppm). Para o controle negativo utilizou-se somente água, o DMSO e as larvas. Os resultados foram registrados após 24 horas (COELHO; DE PAULA; ESPÍNOLA, 2009).

### Resultados e Discussão

Foram obtidos 21,2574g do extrato em etanol das folhas (EEFCF), 11,5227g do extrato em etanol do fruto (EEFRCF), 8,6013g do extrato em etanol dos galhos (EEGCF) e 2,151g do extrato em etanol das raízes (EERCF), resultando nos rendimentos que podem ser observados na Tabela 1.

Tabela 1 - Massas e rendimentos dos extratos em etanol de *Capsicum frutescens* L.

Material Vegetal	Massa	Rendimento
EEFCF	21,26 g	8,77 %
EEFRCF	11,52 g	6,44 %
EEGCF	8,60 g	2,70 %
EERCF	2,15 g	1,56 %

FONTE: Elaborada pelo próprio autor.

A Tabela 1 apresenta os rendimentos de cada parte do material vegetal e o quanto os extratos em etanol tem um rendimento satisfatório, isso porque eles conseguem absorver diversos compostos que apresentam polaridades diferentes.

Com os extratos em etanol foram realizados os testes para determinação da atividade larvicida. Pode-se observar na Tabela 2 os resultados após a realização dos testes preliminares com a concentração de 500 ppm, afim de identificar os extratos que apresentam uma melhor atividade.

Tabela 2: Média das larvas vivas do *Aedes aegypti* após testes preliminares com extratos em etanol de *Capsicum frutescens* L.

EXTRATOS	CONCENTRAÇÃO (500 ppm)/Média das Vivas
EEFRCF	6

EEFCF	18
EEGCF	18
EERCF	24

FONTE: Elaborada pelo próprio autor.

Ao observar a Tabela 2, constata-se que o extrato que apresentou uma melhor atividade larvicida foi o extrato do fruto. Com os extratos que apresentaram uma melhor atividades foram realizados novos testes, testes estes com diferentes concentrações, e os resultados podem ser observados na Tabela 3.

Tabela 3: Média das larvas vivas do *Aedes aegypti* após testes com diferentes concentrações dos extratos em etanol de *Capsicum frutescens* L.

CONCENTRAÇÕES	EXTRATOS/MÉDIA DAS LARVAS VIVAS		
	EERCF	EEFCF	EEGCF
500	24	2	17
250	23	2	22
100	25	2	25
50	25	8	25
10	25	25	25

FONTE: Elaborada pelo próprio autor.

Os resultados expressos na tabela acima mostram que os extratos de *C. frutescens* L. não apresentam uma boa atividade larvicida, o extrato que matou uma maior quantidade de larvas foi o em etanol das folhas. Duarte et al. (2011) em suas pesquisas, ao comparar o *C. frutescens* com outras plantas, afirma que a mesma foi quem apresentou uma maior atividade larvicida, matando 43% das larvas, enquanto que as demais plantas mataram 37 e 23%.

### Conclusões

Mediante os testes e resultados obtidos, pode-se constatar que a planta em estudo não apresenta atividade larvicida frente ao *Aedes aegypti*. Apesar dos resultados obtidos serem negativos para as concentrações e o tempo determinado, almeja-se realizar outros testes com esta espécie e ainda com outras. Vale ressaltar ainda, que estudos como este são de grande relevância, visto que a preocupação com estes mosquitos, que ocasionam várias doenças são constantes.

## Literatura Citada

- BALANDRI, M. F.; KLOCKE, J. A.; WURTELE, E. S.; BOLLINGER, W. H. Natural plant chemicals: source of industrial and medical materials. **Science** (Wash. D. C.) 228: 1154-1160. 1985.
- COELHO, A. A. M.; DE PAULA, J. E.; ESPÍNOLA, L.S. Insecticidal activity of cerrado plant extracts on *Rhodnius milesi* Carcavalho, Rocha, Galvão e Jurbeg (Hemiptera Reduviidae), under laboratory conditions. **Neotropical Entomology**. 35: 133-138. 2006.
- DUARTE, M. E.; SANTOS, M. D.; JESUS, J. C. F.; SILVA, T. E. O.; SILVA, E. S. Atividade larvívica de extratos alcóolicos de vegetais sobre *Aedes aegypti* (L.) (Diptera:culicidae). **12º SICONBIOL, Simpósio de Controle Biológico**. 2011.
- FURTADO, R. F.; LIMA, M. G. A.; ANDRADE NETO, M.; BEZERRA, J. N. S.; SILVA, M. G. V. Atividade Larvívica de Óleos Essenciais Contra *Aedes aegypti* L. (Diptera: Culicidae). **Neotropical Entomology**. p. 843-847. 2005.
- LIGON, B. L. Dengue fever and dengue hemorrhagic fever: a review of the history, transmission, treatment and prevention. **Pediatric Infectious Disease**. 16: 60-65. 2005.
- LIMA, J. B. P.; CUNHA, M. P.; SILVA JÚNIOR, R. C.; GALARDO, A. K. R.; SOARES, S. S.; BRAGA, I. A.; RAMOS, R. P.; VALLE, D. Resistance of *Aedes aegypti* to organophosphates in several Municipalities in the state of Rio de Janeiro and Espírito Santo, Brazil. **American Journal of Tropical Medicine and Hygien**. 68:329-333. 2003.
- RAIZADA, R. B.; SRIVASTANA, M. K.; KAUSHAL, R. A.; SINGH, R. P. Azadirachtin, a neem biopesticide: subchronic toxicity assessment in rats. **Food and Chemical Toxicology**. 39: 477-483. 2001.
- REIFSCHNEIDER, F.J.B.(Org.) **Capsicum: pimentas e pimentões no Brasil**. Brasília: Embrapa Comunicação para Transferência de Tecnologia/Embrapa Hortaliças, 2000.
- SANDES, A.R.R.; G. BLASI. Biodiversidade química e genética. **Biotecnologia. Ciência e Desenvolvimento**. 13: 28-37. 2000.
- VIEGAS, C.; BOLZANI, V. S.; BARREIRO, E. J.; Os produtos naturais e a química medicinal moderna. **Química Nova**, 29, 326-337, 2006.
- WORLD HEALTH ORGANIZATION. Dengue bulletin: Situation of dengue/dengue haemorrhagic fever in SEA countries. 2004.

## DETERMINAÇÃO DE FENÓIS TOTAIS E ATIVIDADE ANTIOXIDANTE NOS EXTRATOS DE EMBIRATANHA (*Pseudobombax marginatum*)

Maria Alcilene Gomes de Menezes<sup>1</sup>; Francisco Barros Oliveira Neto<sup>2</sup>, Luciana Medeiros Bertini<sup>3</sup>; Leonardo Alcântara Alves<sup>4</sup>

<sup>1,2</sup>Discentes do Instituto Federal do Rio Grande do Norte (IFRN) - Campus Apodi. E-mail: alcilenejr@hotmail.com. <sup>3,4</sup>Docente do Instituto Federal do Rio Grande do Norte (IFRN) - Campus Apodi. E-mail: leonardo.alcantara@ifrn.edu.br; luciana.bertini@ifrn.edu.br

**Resumo:** Na região potiguar a água/chá da casca da Embiratanha (*Pseudobombax marginatum*) é usada principalmente no combate a dores e inflamações e apresenta grande utilização na medicina popular local. Este trabalho teve por objetivo avaliar os teores de metabólitos secundários, tais como fenóis totais e sua capacidade antioxidante de diferentes partes da espécie. Nos testes de fenóis totais os extratos em etanol e em água das cascas apresentaram os melhores resultados com valores de 265,6 mg de EAG/g e 260,4 mg de EAG/g, respectivamente. Nos testes da capacidade antioxidante os melhores resultados foram os das cascas em água e em etanol, com os valores de CI50 de 1,7 e 1,9 ppm, respectivamente. A partir dos resultados obtidos na pesquisa afirma-se que o uso de água/chá da casca de *P. marginatum* pode apresentar eficácia no seu uso para fins terapêuticos o que justifica a utilização e indicação na medicina popular.

**Palavras-chave:** Embiratanha, metabólitos secundários, plantas medicinais.

## DETERMINATION OF TOTAL PHENOLS AND ANTIOXIDANT ACTIVITY IN EMBIRATANHA EXTRACTS (*Pseudobombax marginatum*)

**Abstract:** In Potiguar region the water/tea barks of Embiratanha (*Pseudobombax marginatum*) is mainly used to combat pain and inflammation. This study aimed to evaluate the levels of secondary metabolites such as phenolic compounds and their antioxidant capacity. In tests phenolic extracts in ethanol and water from the bark showed the best results with values of 265.6 mg EAG/g and 260.4 mg EAG/g, respectively. In tests of antioxidant capacity the best results were the shells in water and ethanol, with IC50 values of 1.7 and 1.9 ppm, respectively. From the results obtained in the research states that the use of water / tea *Pseudobombax marginatum* bark may have effectiveness in its use for therapeutic purposes justifying the use and indication in folk medicine.

**key-words:** Embiratanha, secondary metabolites, medicinal plants.

## Introdução

O uso de plantas com fins terapêuticos iniciou-se há milhares de anos por várias populações com o intuito de tratar causas e sintomas de diversas doenças. Mesmo com os grandes avanços da medicina moderna, os produtos naturais continuam sendo utilizados, visto que cerca de 30% de todas as drogas avaliadas como agentes terapêuticos são derivados de metabólitos secundários (CALIXTO, 2005; VEIGA-JUNIOR; MELLO, 2008).

Muitos acreditam que os produtos naturais são isentos de efeitos colaterais e que são aparentemente eficazes. Com isso, observa-se o aumento do interesse pelos mesmos. Tais vantagens nem sempre são confirmadas pelas pesquisas científicas que avaliam a eficácia e a segurança, como também a garantia de qualidade na produção (CALIXTO, 2000; CARVALHO et al., 2008).

A espécie *Pseudobombax marginatum* (A. St. - Hil.) A. Robyns, sendo conhecida popularmente como embitaratanha, embiruçu, imbiratanha, paina-de-arbusto (DUARTE, 2006), é uma planta de ampla distribuição. No estado do Rio Grande do Norte, trabalhos taxonômicos com base nas coleções pertencentes aos herbários do estado citam a espécie como uma nova ocorrência da flora Potiguar (DUARTE, 2010; PONTES; MELO; CAMACHO, 2008).

Além do uso da Embiratanha para fins terapêuticos, destaca-se a utilização da madeira da planta para confecção de caixotes, forros, brinquedos e calçados. As fibras das cascas, por serem resistentes, são utilizadas como matéria-prima na produção de cordas usadas, dentre outros fins, para a construção de casas de taipa. A planta em questão pode ser também utilizada para reflorestamento (CAMPANHA; ARAÚJO, 2010). É importante destacar que existem poucos estudos disponíveis sobre a *P. marginatum* na literatura. Com isso, pretende-se avaliar diferentes partes da espécie para análise de sua atividade antioxidante e determinação de fenóis totais.

## Material e Métodos

A determinação de fenóis totais (FT) de cada extrato foi realizada pelo método de Folin-Cicalteau descrita por Bonoli et al. (2004). O teor de FT foi determinado por interpolação da absorbância das amostras contra uma curva de calibração obtida com padrões de ácido gálico (10 a 350 µg/mL) e expressos como mg de EAG (equivalência



de ácido gálico) por g de extrato. Todos os testes foram realizados no mínimo em triplicata.

A avaliação da capacidade antioxidante dos extratos da *P. marginatum*, foi feito através do método de captura dos radicais livres DPPH (2,2-difenil-1-picril-hidrazil) descrito por Almeida et al. (2010). Cada extrato foi pesado e diluído a fim de se obter soluções em diferentes concentrações (1000, 500, 100, 50, 40 e 20 ppm). Após diluída, uma alíquota de 1 mL de cada concentração foi disposta em tubos de ensaio, em ambiente escuro, juntamente com 1 mL de uma solução de DPPH 60  $\mu$ molar. Após decorrido os 30 minutos, foi feito a leitura da absorbância das amostras em espectrofotômetro nos comprimentos de onda de 520 nm, tendo como branco o solvente utilizado para a preparação das soluções. Também foi realizada a leitura de uma solução contendo 1 mL do solvente e 1 mL da solução DPPH, previamente preparado. Após a leitura das absorbâncias das amostras foi feito um gráfico utilizando-se um software Oringin 7.0, utilizando os valores da porcentagem de inibição de cada concentração, com a finalidade de se verificar a linearidade dos resultados obtidos, e calcular os valores de CI50. Todas as análises foram realizadas em triplicata.

### Resultados e Discussão

As determinações de fenóis totais dos extratos da planta em estudo foram realizadas pelo método de folin-ciocalteau, expressos em equivalente de ácido gálico (EAG) por grama de extrato bruto é apresentada na tabela 1.

Tabela 1- Resultados do teor de fenóis totais (FT) dos extratos da Embiratanha

Material vegetal	Teor de fenóis totais (mg EAG/g ext. bruto)		
	Hexano	Etanol	Água
Folhas	15,7	53,4	51,6
Galhos	10,4	154,2	38,5
Raiz	11,3	99,8	99,9
Casca (caule)	11,3	265,6	260,4

Fonte: Elaboração própria do autor, 2015.

Os fenóis são metabólitos secundários que, muitas vezes, se caracterizam pela sua atividade antioxidante. Dessa forma, pode-se fazer uma relação da quantidade de fenóis e os valores de CI50 obtidos nos ensaios antioxidantes.

A partir das análises dos dados pode-se constatar que, dentre os extratos em hexano analisados, os galhos apresentaram o menor teor de fenóis, 10,4 mg de EAG/g de extrato bruto, quando comparados aos demais extratos estudados. Por outro lado, as folhas resultaram no maior teor de fenóis, com o valor de 15,7 mg de EAG/g de extrato bruto, quando comparados aos outros membros em extrato em hexano e foi a única em que observou-se atividade antioxidante.

Nos extratos em etanol e em água, as cascas resultaram nos maiores teores de fenóis, sendo os melhores resultados obtidos no estudo da capacidade antioxidante, 265,6 mg de EAG/g de extrato bruto e 260,4 mg de EAG/g de extrato bruto, respectivamente a cada extrato supracitado quando comparados aos resultados obtidos por Morais et al. (2014), nos extratos em água e metanol das folhas da *Cnidioscolusphyllacanthus* (faveleira), com teores de fenóis de 81,4 mg EAG/g extrato bruto e 135,8 mg EAG/g extrato bruto, respectivamente.

O extrato em etanol das folhas apresentou menor teor de fenóis, 53,4 de EAG/g de extrato bruto, porém, superior ao identificado nos extratos em hexano. A raiz, por sua vez, nos extratos em água, apresentou um menor teor de fenóis quando comparado com os outros membros da *Pseudobombax Marginatum* em estudo nos extratos aquoso, 33,2 mg de EAG/g de extrato bruto.

Os extratos em hexano, etanol e água dos galhos, folhas, caule e raiz da Embiratanha foram avaliados quanto a sua capacidade antioxidante utilizando método de captura de radicais DPPH descrito na literatura. Os valores de CI50 de cada extrato foram comparados com o valor do Trolox de 4,0 ppm, padrão positivo para o teste, conhecido por sua alta atividade antioxidante. Os resultados obtidos das análises encontram-se dispostos na tabela 2 a seguir.

Tabela 2 - Resultados dos testes antioxidantes dos extratos da Embiratanha

Material	Valores de CI <sub>50</sub> (ppm)		
	Hexano	Etanol	Água
Folhas	912,9	29,6	53,2
Galhos	--	8,1	13,4
Raízes	--	26,2	52,8
Casca (caule)	--	1,9	1,7

Fonte: Elaboração própria do autor, 2015.

Dentre os extratos testados observou-se melhor capacidade antioxidante o extrato das cascas em água apresentando valor de CI50 de 1,7 ppm seguido do extrato da casca em etanol com valor de 1,9 ppm e do extrato dos galhos em etanol com valor de 8,1 ppm. De uma forma geral, a partir dos resultados obtidos nos testes antioxidantes dos extratos da embiratanha (*Pseudobombax marginatum*), pode-se verificar que os mesmos apresentaram uma capacidade antioxidante alta, visto os baixos valores de CI50 observados quando comparados ao padrão positivo Trolox (4,0 ppm) e quando comparado como as análises realizadas por Araújo et al. (2013), sobre o potencial antioxidante dos extratos da *C. chinense* que, segundo os autores, são muito altos e que o extrato em etanol das raízes apresentou a melhor atividade antioxidante com concentração de 202,8 ppm para inibição de 50% do radical livre do DPPH.

### Conclusões

A partir dos resultados obtidos pode-se observar que o uso de diferentes órgãos de *Pseudobombax marginatum* podem apresentar eficácia no tratamento de diversas enfermidades tendo em vista que a planta em estudo apresenta metabólitos secundários tais como fenóis totais que podem ser um indicio para tal justificando sua utilização e indicação na medicina popular.

Entre os resultados obtidos, os encontrados para a avaliação do potencial antioxidante das cascas (caule) em água e em etanol, foram os que mais surpreendeu, visto que as concentrações necessárias dos extratos para neutralizar 50% do radical livre do DPPH, foram menores que a do padrão positivo Trolox. Estes, por sua vez, comprovam as funções fitoterápicas da planta em estudo, tendo em vista que, o principal membro utilizado para tratamento fitoterápico e a casca (caule).

### Literatura citada

ALMEIDA, J. M. D.; SANTOS, R. J. DOS; GENOVESE, M. I.; LAJOLO, F.M. Avaliação da atividade antioxidante utilizando sistema  $\beta$ -caroteno/ácido linoléico e método de sequestro de radicais DPPH. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, Campinas, v. 26, n. 2, p. 446-452, abri. -jun., 2006.

ARAÚJO, E. I. M.; FREIRE, L. C. C.; ALVES, L. A.; BERTINI, L. M. **Caracterização fitoquímica e atividade antioxidante dos extratos em etanol de**

*Capsicum chinense* (Pimenta de Cheiro). IX CONGIC: IX congresso de iniciação científica do IFRN, Tecnologia e inovação para o semiárido. Campus Currais novos, 2013.

BONOLI, M.; VERARDO, V.; MARCONI, E.; CABONI, M. F. Antioxidant Phenols in Barley (*Hordeum vulgare* L.) Flour: Comparative Spectrophotometric Study Among Extraction Methods of Free and Bound Phenolic Compounds. **Journal of Agricultural and Food Chemistry**, v. 52, p. 5195, 2004.

CALIXTO, J. B. Twenty-five years of research on medicinal plants in Latin America: a personal review. **Journal Ethnopharmacology**, v. 100, p. 131-134, 2005.

CALIXTO, J.B. Efficacy, safety, quality control, marketing and regulatory guidelines for herbal medicines (phytoterapeutic agents). **Brazilian Journal of Medical and Biological Research**, v. 33, p. 179-189, 2000.

CAMPANHA, M. M.; ARAÚJO, F. S. DE. **Árvores e arbustos do sistema agrossilvipastoril Caprinos e Ovinos, Sobral: Embrapa Caprinos e Ovinos**. 32 p. ISSN 1676-7659; 96, 2010.

CARVALHO, A. C. B.; BALBINO, E.E.; MACIEL, A.; PERFEITO, J. P. S. Situação do registro de medicamentos fitoterápicos no Brasil. **Revista Brasileira de Farmacognosia**, v. 18, p. 314-319, 2008.

DUARTE, M. C. **Diversidade de Bombacaceae Kunth no estado de São Paulo 2006**. 112 p. Dissertação (Mestrado em Biodiversidade Vegetal e Meio Ambiente) - Instituto de Botânica da Secretaria do Meio Ambiente, São Paulo, 2006.

DUARTE, M.C. **Pseudobombax in Lista de Espécies da Flora do Brasil**. Jardim Botânico do Rio de Janeiro, 2010. <<http://floradobrasil.jbrj.gov.br/2010/FB025762>>. Acesso em: 25 dez. 14.

MORAIS, N. R. L.; NETO, F.B.O.; MELO, A. R.; SILVA, F. F. M.; BERTINI, L. M.; ALVES, L. A. **Avaliação do teor de fenóis totais dos extratos de *Cnidocolusphyllacanthus* (faveleira)**. 2º Expotec: Educação, Ciência e Tecnologia na Contemporaneidade: desafios e perspectivas- Campu Apodi, 2014.

PONTES, M. M. de; MELO, J. I. M. de; CAMACHO, R. G. V. **Flora do Rio Grande do Norte: Bombacaceae Kunth**. In: 59º Congresso Nacional de Botânica, 2008, Natal. Anais.

VEIGA-JUNIOR, V.F.; MELLO, J. C. P. As monografias sobre plantas medicinais. **Revista Brasileira de Farmacognosia**, v. 18, p. 464-471, 2008.

## **AVALIAÇÃO DA CAPACIDADE INIBITÓRIA DO MUFUMBO (*Combretum leprosum* MART.) FRENTE AO RADICAL LIVRE DPPH**

Taiza Priscila Gama de Moura<sup>1</sup>, Najara Raquel de Lima Morais<sup>1</sup>, Francisco Barros de Oliveira Neto<sup>1</sup>, Luciana Medeiros Bertine<sup>2</sup>, Leonardo Alcântara Alves<sup>2</sup>.

<sup>1</sup>Alunos do curso de graduação em Licenciatura em Química- IFRN, priscila.moura\_21@hotmail.com; oliveiraneto.f.b@gmail.com

<sup>2</sup>Professores do curso de graduação em Licenciatura em Química-IFRN. luciana.bertini@ifrn.edu.br; leonardo.alcantara@ifrn.edu.br

**Resumo:** O uso de plantas no tratamento e na cura de enfermidades é tão antigo quanto a espécie humana. Os estudos para a identificação de propriedades farmacológicas de plantas utilizadas na medicina popular do nordeste brasileiro, ainda são muito escassos, mas, vale ressaltar que o nordeste brasileiro possui em suas características uma boa adaptabilidade, em virtude da variação das condições climáticas. Com isto, o presente estudo avaliou a capacidade inibitória de diferentes partes do mufumbo (*Combretum leprosum*) frente ao radical DPPH. Foi verificado que os extratos do mufumbo demonstraram resultados significativos nesse aspecto, em especial os extratos em etanol e água.

**Palavras-chave:** Antioxidante, Medicina popular, mufumbo.

## **INHIBITORY CAPACITY ASSESSMENT OF MUFUMBO (*Combretum leprosum* MART.) FRONT OF FREE RADICAL DPPH**

**Abstract:** The use of plants in the treatment and cure of diseases is as old as mankind. Studies to identify pharmacological properties of plants used in folk medicine in northeastern Brazil, are still very scarce, but it is noteworthy that the Brazilian Northeast has in its features a good adaptability, because of changes in weather conditions. With this, the present study evaluated the inhibitory capacity of different parts of mufumbo (*Combretum leprosum*) against the DPPH radical. It has been found that mufumbo extracts demonstrated significant results in this respect, in particular extracts from ethanol and water.

**Keywords:** antioxidant, Folk Medicine, mufumbo.

### **Introdução**

O conhecimento sobre plantas medicinais simboliza muitas vezes o único recurso terapêutico de muitas comunidades e grupos étnicos. O uso de plantas no

tratamento e na cura de enfermidades é tão antigo quanto a espécie humana. Ainda hoje nas regiões mais pobres do país e até mesmo nas grandes cidades brasileiras, plantas medicinais são comercializadas em feiras livres, mercados populares e encontradas em quintais residenciais (MARCIEL *et al.*, 2002).

Os estudos para a identificação de propriedades farmacológicas de plantas utilizadas na medicina popular do nordeste brasileiro, ainda são muito escassos, mas vale lembrar que o Brasil tem a flora mais rica do mundo, com mais de 56.000 espécies de plantas, quase 19% da flora mundial (MMA, 1998). O Nordeste Brasileiro possui em suas características uma boa adaptabilidade, em virtude da variação das condições climáticas. As espécies estudadas da região são particularmente ricas em ceras, gorduras e misturas terpênicas de odor característico, também apresentam uma série de outros metabólitos secundários de estruturas e propriedades, algumas farmacológicas. (OLIVEIRA NETO, F.B, 2012 p. 04)

Uma das características dos seres vivos é a presença de atividade metabólica. O metabolismo nada mais é do que o conjunto de reações químicas que ocorrem no interior das células. No caso das células vegetais, o metabolismo costuma ser dividido em primário e secundário.

Entende-se por metabolismo primário o conjunto de processos metabólicos que desempenham uma função essencial no vegetal, tais como a fotossíntese, a respiração e o transporte de solutos. Os compostos envolvidos no metabolismo primário possuem uma distribuição universal nas plantas. Esse é o caso dos aminoácidos, dos nucleotídeos, dos lipídios, carboidratos e da clorofila.

Em contrapartida, o metabolismo secundário origina compostos que não possuem uma distribuição universal, pois não são necessários para todas as plantas. Embora o metabolismo secundário nem sempre seja necessário para que uma planta complete seu ciclo de vida, ele desempenha um papel importante na interação das plantas com o meio ambiente. Os produtos secundários possuem um papel importante para os seres em geral.

Estudos da atividade antioxidante vem sendo desenvolvidos com mais frequência, pois nos últimos anos, uma quantidade substancial de evidências tem indicado o papel chave dos radicais livres e outros oxidantes como grandes responsáveis pelo envelhecimento e pelas doenças degenerativas associadas ao envelhecimento, como câncer, doenças cardiovasculares, catarata, declínio do sistema imune e

disfunções cerebrais (ATOUI *et al*, 2006). De forma geral, denominam-se antioxidantes as substâncias que, presentes em concentrações baixas, comparadas ao substrato oxidável, retardam significativamente ou inibem a oxidação do substrato. Os radicais formados a partir de antioxidantes não são reativos para propagar a reação em cadeia, sendo neutralizados por reação com outro radical, formando produtos estáveis ou podem ser reciclados por outro antioxidante. (VALKO *et al*, 2004).

Desse modo o presente estudo tem por objetivo, verificar propriedades farmacológicas da *Combretum leprosum* Mart. (Mufumbo) através da atividade antioxidante da mesma.

### Material e Métodos

A avaliação da capacidade antioxidante dos extratos da *Cobretum leprosum* Mart. (raiz, galhos e folhas) foi realizada através de método de captura de radicais DPPH (2,2-difenil-1-picril-hidrazil), descrito por Almeida *et al*. (2010). Cada extrato foi pesado e diluído a fim de se obter soluções em diferentes concentrações (1000, 500, 100, 50, 10 ppm), após diluída uma alíquota de 1,0 mL de cada concentração foi disposta em tubos de ensaio, em ambiente escuro, juntamente com 1,0 mL de uma solução de DPPH 60 µM e a mistura homogeneizada em Vortex. Após 30 minutos foi feito a leitura da absorbância das amostras em espectrofotômetro no comprimento de onda de 520nm, tendo como branco o solvente utilizado para a preparação das soluções. Para as análises foi realizado também a leitura de uma solução contendo 1mL do solvente e 1,0 mL da solução DPPH previamente preparado. A porcentagem de inibição de cada extrato foi obtida a partir da utilização dos valores de absorbância utilizando a Fórmula 1. Todas as análises foram feitas em triplicata.

$$\% \text{ In} = \frac{\text{Abs do DPPH} - \text{Abs da amostra}}{\text{Abs do DPPH}} \times 100\% \quad (1)$$

Onde, %In = Porcentagem de inibição do extrato;

Abs amostra = absorbância obtida nos extratos;

Abs DPPH = absorbância obtida com a amostra DPPH/etanol;

### Resultados e Discussão

Após avaliação dos extratos de cada parte de *C. leprosum* (raiz, galhos e folhas), os resultados foram analisados em programa Origin 7.0 e comparados com o valor do padrão positivo Trolox, como apresentado na Tabela 1, a seguir.

Tabela 1 – Avaliação da capacidade antioxidante de *C. leprosum*

Material vegetal	Valores de CI <sub>50</sub> (ppm)		
	Extrato em água	Extrato em etanol	Extrato em hexano
<b>Raiz</b>	136,6	40,0	
<b>Galhos</b>	39,6	24,4	317,9
<b>Folhas</b>	72,8	41,7	178,2
<b>Padrão (Trolox)</b>		4,0	

Os melhores resultados apresentados foram do extrato em etanol dos galhos com CI<sub>50</sub> de 24,4 ppm, seguido do extrato aquoso dos galhos com CI<sub>50</sub> de 39,6 ppm, e do extrato em etanol com CI<sub>50</sub> de 40,0 ppm. Pode-se observar ainda que os melhores resultados encontrados se deram nos extratos em etanol e água, isso ocorre porque os compostos que possuem uma razoável atividade antioxidante são mais polares, como por exemplo, fenóis e flavonoides. Desta forma, possuem uma afinidade maior com esses solventes o que não ocorre no caso do extrato em hexano.

### Conclusões

A partir do trabalho realizado observou-se uma boa capacidade antioxidante dos extratos de *C. leprosum* com valores de CI<sub>50</sub> de até 24,4 ppm, que é o caso do extrato em etanol dos galhos da espécie. Pretende-se dar continuidade aos estudos com a planta através da separação e identificação das frações com atividades relevantes em cada extrato.

### Literatura citada

MACIEL, Maria Aparecida M. et al. Plantas medicinais: a necessidade de estudos



multidisciplinares. **Química nova**, v. 25, n. 3, p. 429-438, 2002.

MMA (Ministério do Meio Ambiente). 1998. Primeiro relatório nacional para a Convenção sobre Diversidade Biológica. Ministério do Meio Ambiente (MMA), Brasília.

OLIVEIRA NETO. F. B, Estudo químico de plantas do rio grande do norte: Avaliação do teor de flavonoides totais, antocianinas e fenóis. Apodi, 2012, 17. Projeto de pesquisa. Instituto federal de educação, ciência e tecnologia do rio grande do norte campus.

SOUSA, CM de M. et al. Fenóis totais e atividade antioxidante de cinco plantas medicinais. **Química nova**, v. 30, n. 2, p. 351-355, 2007.

Valko, M.; Izakovic, M.; Mazur, M.; Rhodes, C. J.; Telser, J.; Molecular and Cellular Biochemistry, v. 266, p. 37, 2004.

## CONTRIBUIÇÃO AO ESTUDO FITOQUÍMICO DOS EXTRATOS DE SENNA MARTIANA

Lucas Alves Maia<sup>1</sup>, Ana Vitoria Lucena Morais<sup>2</sup>, Alidna Mosana Souza de Oliveira<sup>3</sup>, Francisco Felipe Maia da Silva<sup>4</sup>, Leonardo Alcântara Alves<sup>5</sup>, Luciana Medeiros Bertini<sup>6</sup>

<sup>1,2</sup>Discente do Instituto Federal do Rio Grande do Norte (IFRN), Campus Apodi. E-mail: [lucas\\_122alves@hotmail.com](mailto:lucas_122alves@hotmail.com); [anavitorialucenamoraes22@hotmail.com](mailto:anavitorialucenamoraes22@hotmail.com), <sup>3</sup>Licenciada em Química, Bolsista DTI-C (CNPq). E-mail: [mosana.souza@gmail.com](mailto:mosana.souza@gmail.com).<sup>4,5,6</sup>Docente do Instituto Federal do Rio Grande do Norte (IFRN), Campus Apodi; E-mail: [felipe.maia@ifrn.edu.br](mailto:felipe.maia@ifrn.edu.br), [leonardo.alcantara@ifrn.edu.br](mailto:leonardo.alcantara@ifrn.edu.br), [luciana.bertini@ifrn.edu.br](mailto:luciana.bertini@ifrn.edu.br)

**Resumo:** Não é de hoje o uso de medicamentos obtidos a partir de fontes vegetais, mas atualmente a atividade farmacológica de produtos naturais tem trazido muitos benefícios para a humanidade, aumentando de forma notória o interesse de todo o mundo por esses produtos. Com isso, o presente trabalho teve por finalidade realizar o estudo fitoquímico dos extratos brutos da espécie *Senna martiana*. A partir dos extratos em etanol e em hexano, foram feitos testes como fenóis e taninos, flavonóides, esteróides e triterpenos (teste de Liberman-Buchard), catequinas e flavonas, flavonóis e xantonas, e saponinas. Ao realizar esses testes, observou-se que os extratos em hexano e em etanol apresentaram flavonas, flavonóis, xantonas, saponinas, esteróides livres e flavanonas.

**Palavras-chave:** produtos naturais, espécie, etanol, hexano

## CONTRIBUTION TO THE PHYTOCHEMICAL STUDY OF SENNA MARTIANA EXTRACTS

**Abstract:** Not today the use of medicinal products derived from plant sources, but currently the pharmacological activity of natural products has brought many benefits to humanity, noticeably increasing interest around the world for these products. Thus, the present study aims to perform the phytochemical study of crude extracts of the species *Senna Marti*. Starting extracts of ethanol and hexane, tests were carried out as phenols and tannins, flavonoids, triterpenes and steroids (Liberman Buchard - test), catechins and flavones, flavonols and xanthonenes, and saponins. In performing these tests, it was observed that the extracts in hexane and ethanol showed flavones, flavonols, xanthonenes, saponins, steroids and free flavanones.

**Keywords:** natural products, species, ethanol, hexane

## Introdução

O isolamento e estudo de substâncias naturais têm sido uma preocupação central das ciências químicas e biológicas por mais de 200 anos (SIMÕES et al., 2007). A química de produtos naturais do metabolismo secundário é estudada pelos químicos orgânicos, frequentemente reconhecidos como químicos de produtos naturais.

O conhecimento sobre plantas medicinais simboliza muitas vezes o único recurso terapêutico de muitas comunidades e grupos étnicos. Ainda hoje, nas regiões mais pobres do país e até mesmo nas grandes cidades brasileiras, as plantas medicinais são comercializadas em feiras livres, mercados populares e encontradas em quintais residenciais (MACIEL et al., 2002).

O Brasil apresenta uma biodiversidade muito rica capaz de propiciar os mais diversos estudos, e no decorrer de mais de 100 anos houve um aumento considerável do conhecimento da flora, com muitas espécies de plantas descritas e novos registros assinalados para o Brasil (FORZZA, 2010). Relatos indicam que estudos tais como: fitoquímicos, atividade antioxidante, larvicida dentre outros foram relatados com a espécie *Senna martiana*.

A *Senna martiana* apresenta-se na caatinga como moitas, crescendo juntamente com as ervas daninhas, ao redor de lagoas e ao longo das margens da estrada. Esta espécie apresenta-se muito semelhante à *Cassia alata* que é muito comum no Ceará, diferenciando-se, no entanto, pela inflorescência que é mais abundante e exuberante. Nativa da flora nordestina, conhecida popularmente como caixão de canafistula e canafistula brava pertence à família Leguminosae (CRONQUIST, 1988, apud MACEDO, 2006).

As plantas pertencentes à família Leguminosae tratam-se de espécies bastante utilizadas na medicina popular pelas suas inúmeras propriedades terapêuticas tais como: antiinflamatória, analgésica, antimicrobiana e antitérmica as quais indicam a presença de compostos de interesse farmacológico. Contudo, muitos estudos em plantas também investigam a presença de compostos de interesse industrial (CAVALHEIRO et al., 2009).

Tendo em vista todo o potencial farmacológico e o uso popular das plantas do



Nordeste do Brasil, ainda são necessários estudos mais aprofundados tanto químicos como biológicos para um melhor entendimento do potencial dessas plantas sugerido por muitos pesquisadores. Então, a validação científica do uso popular dessas espécies merece uma investigação mais adiante.

A obtenção de uma confirmação com base científica, conseguida através de análises experimentais em laboratório têm fundamental valor, servindo de garantia para o emprego das plantas para determinados fins.

Desta forma, o presente trabalho teve como objetivo identificar os metabólitos secundários presente na espécie *Senna martiana*.

## Material e Métodos

### Coleta do material vegetal e preparo dos extratos

A espécie vegetal em estudo (*Senna Martiana*) foi coletada na cidade de Apodi - Rio Grande do Norte, as margens da BR 405, na fazenda Primazia. Após a coleta do material, o mesmo foi separado em folhas, flores e vargens. Logo após a separação, o material foi picado, e colocado em recipientes distintos, na qual adicionou-se hexano deixando em contato por sete dias. Após este período, foi filtrado o solvente e concentrado em um sistema de rota evaporação, obtendo-se o extrato em hexano. A mesma metodologia foi empregada utilizando etanol como solvendo, na qual obteve o extrato em etanol.

### Testes fitoquímicos dos extratos vegetais

Os testes fitoquímicos foram realizados seguindo a metodologia proposta por Matos (2009). Os extratos foram submetidos aos testes de: fenóis e taninos; flavonóides; esteróides e triterpenos (teste de Liberman-Buchard); catequinas e flavonas; flavonóis e xantonas; e saponinas, como descrito nos próximos itens.

### Teste para Fenóis e Taninos

Em um tubo de ensaio adicionou-se 3 gotas de solução alcoólica de  $\text{FeCl}_3$  ao extrato. Em seguida, agitou-se bem e observaram-se as variações na cor e na formação de precipitado.



#### Teste para Antocianinas, Antocianidinas e Flavonoides

Foram separados três tubos de ensaio e adicionado uma quantidade de extrato em cada um. O primeiro foi acidulado a pH 3, o segundo alcalinizado a pH 8,5 e o terceiro a pH 11.

#### Teste para Flavonóis, Flavanonas, Flavanonois e Xantonas

Foi adicionado a um tubo de ensaio com o extrato alguns centigramas de magnésio em fita e 0,5 mL de HCl concentrado. Esperou-se o fim da reação indicada pelo término da efervescência e observou-se a mudança na cor da mistura.

#### Teste para Saponinas

Em um tubo de ensaio com extrato foi adicionado 5-10 mL de água destilada para dissolvê-lo. Após esse processo o tubo foi agitado com a solução, fortemente, de dois a três minutos, e observou-se a formação de espuma.

#### Teste para Esteroides e Triterpenoides (Lieberman-Burchard)

Em outro tubo com extrato foi adicionado 1-2 mL de clorofórmio para a dissolução do mesmo. Após esse processo a solução clorofórmica foi filtrada em um pequeno funil fechado com uma pequena bolinha de algodão para um segundo tubo de ensaio. Foi adicionado 1mL de  $C_4H_6O_3$ , e agitado suavemente e acrescentado três gotas de  $H_2SO_4$  concentrado, tornando a agitar, observando o desenvolvimento de cores.

#### Teste para Leucoantocianidinas, Catequinas e Flavonas

Em dois tubos de ensaio foi adicionada uma quantidade de extrato em cada um. Acidulou-se o primeiro por adição de ácido clorídrico 1M (HCl) até o pH 1-3 e alcalinizou-se o outro com hidróxido de sódio 1M (NaOH) até o pH 11, com o auxílio do banho Maria aquecendo por 2-3 minutos, e observou-se a mudança de cor.

### Resultados e Discussão

Os extratos brutos em etanol e em hexano do material vegetal (folhas, flores e vargens) em estudo, foram submetidos aos testes fotoquímicos a fim de verificar as



classes de metabólitos presente nos extratos, e os resultados podem ser observados na Tabela 1.

Tabela 1 - Identificação dos metabólitos secundários presentes nos extratos em etanol e em hexano da Senna martiana.

Metabólitos secundários	EEFSM	EEFISM	EEVSM	EHFSM	EHFISM	EHVSM
Fenóis e Taninos	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)
Antocianinas, Antocianidinas e Flavonóides	Flavonóis	Flavonóis	Flavonóis	(-)	Flavonóis	Flavonóis e Xantonas
Flavonóis, Flavanonas, e Xantonas	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)
Saponinas	(+)	(-)	(+)	(-)	(-)	(-)
Esteroides e Triterpenóides	Esteroides livres	(-)	(-)	Esteroides livres	(-)	(-)
Leucoantocianidinas, Catequinas e Flavonas	Flavanonas	Flavanonas	Flavanonas	(-)	Flavanonas	Flavanonas

EEFSM - Extrato em etanol das folhas da Senna martiana

EEFISM - Extrato em etanol das flores da Senna martiana.

EEVSM - Extrato em etanol das vargas da Senna martiana

EHFSM- Extrato em hexano das folhas da Senna martiana.

EHFISM- Extrato em hexano das flores da Senna martiana

EHVSM- Extrato em hexano das vargas da Senna martiana

(-): teste negativo; (+): teste positivo.

Mediante observações a tabela 1, nota-se nos extratos algumas classes de metabólitos secundários. No EEFSM apresentou flavonóis, saponinas, esteróides livres

e flavanonas, enquanto que o EEVSM só não apresentou esteróides livres. O EEFISM e EHFISM houve o aparecimento de flavonóis e flavanonas. No EHVSM demonstrou a presença de flavanonas, flavonas, flavonóis e xantonas. Já no EHFISM indicou apenas esteróides livres.

### Conclusões

Após a realização dos testes constatou-se que os resultados foram satisfatórios, visto que foi identificada a presença de diversas classes de metabolitos secundários.

Embora o teste fitoquímico seja utilizado a nível nacional ele é apenas um teste qualitativo e não conclusivo. Desta forma, outros estudos cromatográficos são necessários para identificar os constituintes presentes e atividades biológicas são necessárias para legitimar esta espécie com propriedades farmacológicas.

### Literatura citada

CAVALHEIRO, M.G.; FARIAS, D.F.; FERNANDES, G.S.; NUNES, E.P.; CAVALCANTI, F.S.; VASCONCELOS, I.M.; MELO, V.M.M.; CARVALHO, A.F.U. Atividades biológicas e enzimáticas do extrato aquoso de sementes de *Caesalpiniaferrea* Mart., Leguminosae. *Revista Brasileira de Farmacognosia*. v. 19, p. 586-591, 2009.

FORZZA, RC., org., et al. INSTITUTO DE PESQUISAS JARDIM BOTÂNICO DO RIO DE JANEIRO. Catálogo de plantas e fungos do Brasil [online]. Rio de Janeiro: Andrea Jakobsson Estúdio: Instituto de Pesquisa Jardim Botânico do Rio de Janeiro, Introdução: síntese da diversidade brasileira. p. 19-42. Vol. 1. SciELO Books, 2010.

MACEDO, Edângelo Moura Siqueira. Estudo Químico de Plantas do Nordeste e sua Atividade Antioxidante: *Senna martiana* (Benth) I. e B. Tese de Mestrado, UFC, Fortaleza, 2006.

MACIEL, M.A.M.; PINTO, A.C.; JÚNIOR, V.F.V.; GRYNBERG, N.F., ESCHEVARRIA A. 2002. Plantas Medicinais: a necessidade de estudos multidisciplinares. *Química Nova*, 25: 429-438.

SIMÕES, C. M. O.; SCHENKEL, E. P.; GOSMANN, G.; MELLO, J. C. P.; MENTZ, L. A.; PETROVICK, P. R. 2007. *Farmacognosia: da planta ao medicamento*. 6ª Edição, Porto Alegre/Florianópolis: Editora Universidade UFRGS/ Editora da UFSC.

MATOS, F. J. A. *Introdução a fitoquímica experimental*. 3 ed. – Fortaleza: Edições UFC, p. 47-54, 2009.



## DETERMINAÇÃO DA ATIVIDADE LARVICIDA DOS EXTRATOS EM ETANOL DA *Capsicum chinense* L. (PIMENTA DE CHEIRO)

Emanuel Isaias Mota Araújo (IC)<sup>4</sup>, Láiza Cristina Carlos Freire Monteiro (IC)<sup>4</sup>, Dennis  
Rodrygo Marinho Oliveira (IC)<sup>4</sup>, Alídna Mosana Souza de Oliveira (PQ)<sup>5</sup>, Leonardo  
Alcântara Alves (PQ)<sup>6</sup>, Luciana Medeiros Bertini (PQ)<sup>6</sup>

<sup>1</sup>Projeto de pesquisa realizado pelo autor e co-autores, financiado por CNPQ.

<sup>2</sup>Aluno de Ensino superior do Curso de Licenciatura em Química do Instituto Federal de Educação,  
Ciência e Tecnologia do RN, Campus Apodi, e-mail: isaias\_desbrava@hotmail.com

<sup>3</sup>Setor de Química, Apodi, RN, Brasil. Bolsista CNPq.

<sup>4</sup>Graduando em licenciatura em Química, Campus Apodi – Instituto Federal do Rio Grande do  
Norte,IFRN. E-mail: isaias\_desbrava@hotmail.com; laizacarlos@hotmail.com;

dennisrodrygo@hotmail.com; <sup>5</sup>Licenciada em Química, Bolsista DTI-C (CNPq). E-

mail:mosana.souza@gmail.com; <sup>6</sup>Professor do Campus Apodi – Instituto Federal do Rio Grande do  
Norte, IFRN. E-mail:leonardo.alcantara@ifrn.edu.br; luciana.bertini@ifrn.edu.br.

**Resumo:** Os produtos naturais são utilizados pela humanidade desde a antiguidade. Seus primeiros usos eram pra cura de dores e alívio de doenças. No Brasil, há uma imensa diversidade biológica e o estudo das plantas vem despertando a atenção de diversos cientistas. A cada dia surgem mais utilidades para tais produtos como: controle de pragas, doenças, entre outros. As espécies do gênero *Capsicum* vêm sendo estudadas por diversos pesquisadores, que conferem a esta espécie várias propriedades como: anti-inflamatória, dentre esse gênero, destaca-se a *Capsicum chinense*, conhecida popularmente como pimenta de cheiro, e a mais brasileira de todas as pimentas. Desta forma, este estudo teve como objetivo determinar a atividade larvicida dos extratos desta pimenta. Os testes foram realizados utilizando 25 larvas do *Aedes aegypti* no 3º estágio, dimetilsulfóxido para pré solubilizar o extrato, e estes nas concentrações de 500 a 10ppm. Após os experimentos realizados verificou se que a pimenta de cheiro não apresentou nenhuma atividade nas concentrações testadas. Diante dos resultados é possível afirmar que os extratos das diversas partes da pimenta de cheiro não possui atividade larvicida frente ao *Aedes aegypti*.

**Palavras-chave:** Atividade larvicida, *Capsicum chinense*, *Aedes aegypti*

### DETERMINATION OF LARVICIDAL ACTIVITY OF THE EXTRACTS IN ETHANOL OF *Capsicum chinense* L. (SMELLING PEPPER)

**Abstract:** Natural products are used by mankind since ancient times. Its first uses were for healing pain and relief of disease. In Brazil, there is an immense biological diversity and the study of plants is attracting the attention of several scientists. Every day there are more uses for such products as: control of pests, diseases, among others. The species of the genus *Capsicum* have been studied by many researchers that give this kind various properties such as anti-inflammatory, among this genre, it stands out *Capsicum chinense*, popularly known as hot peppers, and the most Brazilian of all peppers. Thus, this study aimed to determine the larvicidal activity of the extracts of this pepper. The tests were performed using 25 larvae of *Aedes aegypti* the 3rd stage,



dimethylsulfoxide to solubilize the extract, and these in concentrations of 500 to 10ppm. After the experiments found that the smell of pepper showed no activity in the tested concentrations. With the results we can say that the extracts of the various hot peppers the parties has not larvicidal activity against the *Aedes aegypti*.

**Keywords:** larvicidal activity, *Capsicum chinense*, *Aedes aegypti*

## Introdução

Os produtos naturais são utilizados pela humanidade desde a antiguidade. A busca por alívio e cura de doenças pela ingestão de ervas e folhas talvez tenham sido uma das primeiras formas de utilização desses vegetais. A história do desenvolvimento das civilizações Oriental e Ocidental é rica em exemplos da utilização de recursos naturais na medicina, no controle de pragas e em mecanismos de defesa, merecendo destaque a civilização Egípcia, Greco-romana e Chinesa (VIEGAS Jr.; BOLZANI, 2006).

O profundo conhecimento do potencial químico da natureza, pelos povos primitivos e pelos indígenas pode ser considerado fator fundamental para a descoberta de substâncias tóxicas e medicamentosas ao longo dos tempos (VIEGAS Jr.; BOLZANI, 2006). As análises farmacológicas e químicas de plantas medicinais proporcionaram um grande avanço científico na obtenção de novos componentes com propriedades terapêuticas (VIEGAS Jr.; BOLZANI, 2006).

Uma preocupação frequente é com relação à utilização de métodos que eliminem pragas, sem gerar efeitos colaterais tanto para o meio ambiente, quanto para os seres humanos, sendo necessária a busca por inseticidas naturais. Assim como também, a aplicação destes produtos para o combate do *Aedes aegypti*, que tem se mostrado resistente aos inseticidas convencionais e provocado sérios danos à população.

Dada a importância das plantas para a medicina da época, a Química e a Medicina passaram a ter uma estreita relação, o que permitiu um rápido desenvolvimento de seus campos específicos (YUNES; CECHINEL FILHO, 2001). No período compreendido entre 1955 e 1995 foram registrados cerca de 3 milhões de casos de febre hemorrágica da dengue e 58 mil mortes (HALSTEAD, 1997).

O desenvolvimento de resistência do vetor da dengue aos inseticidas químicos (Santiago et al., 2005) e sua toxicidade levam à busca de novos inseticidas naturais. Alguns estudos apontam compostos de origem botânica com atividade larvicida e potencial para uso no controle de vetores (CARVALHO; SILVA, 2000).

As pimentas contêm altas concentrações de vitamina A e C, consideradas nutrientes anticancerígenos (KUDA; IWAI; YANO, 2004). Podem ser úteis em casos de indigestão, prisão de ventre e tem a habilidade de modificar o perfil lipídico do sangue, especialmente o nível de colesterol. Além disso, aumenta a efetividade de sistema imunológico, fortalecendo o corpo contra invasores infecciosos (STARK, 2008).

Dentre esse gênero, destaca-se a *Capsicum chinense*, conhecida popularmente como pimenta de cheiro, que é a mais brasileira de todas as espécies de pimenta domesticada, sendo cultivada ao leste dos Andes, porém encontrada em maior diversidade na bacia amazônica e no Pará (STARK, 2008). A espécie *Capsicum chinense* foi originalmente encontrada na bacia do rio Amazonas, mas está comercialmente distribuída por todo o Sul e Norte do Brasil (BOSLAND; VOTAVA, 1999). Os frutos desta espécie apresentam uma enorme variabilidade em tamanho, forma e cor, com diferentes intensidades indo desde o amarelo até o vermelho, quando maduros (LANNES et al., 2007; REIFSCHNEIDER, 2000).

Apesar das muitas aplicações das pimentas e em especial a pimenta de cheiro, não há relatos com a ação larvicida dos seus extratos vegetais. Neste contexto, o presente trabalho teve como objetivo avaliar o potencial larvicida frente ao *Aedes aegypti* dos extratos vegetais de *Capsicum chinense*.

## Material e Métodos

### COLETA DO MATERIAL VEGETAL

O material vegetal (folhas, galhos, fruto e raízes) de *Capsicum chinense* foi coletado na cidade de Apodi no Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte no mês de janeiro do ano de 2014 pela manhã.

### PREPARAÇÃO DO EXTRATO EM ETANOL

Após a coleta do material vegetal (folhas, galhos, fruto e raízes) de *C. chinense*, cada uma das partes foi colocada em contato com etanol por 7 dias. Após esse período, foi realizada a filtração para que o líquido fosse colocado num sistema de rota evaporador sob pressão reduzida para obtenção do extrato em etanol.

### DETERMINAÇÃO DA ATIVIDADE LARVICIDA

Inicialmente foram colocadas as cartelas dos ovos do *Aedes aegypti* cedidas pela

Secretaria de Saúde do Estado do Ceará para eclodir. Quando as larvas atingiram o 3º estágio o experimento foram realizados os testes. Foi preparada uma solução mãe dos extratos a 1000 ppm, utilizando 0,1 g de extrato, 3 mL de dimetilsulfóxido (DMSO) e 97 mL de água da torneira. Em seguida, foram retiradas alíquotas desta solução para obter as concentrações menores (500, 250, 100, 50 e 10ppm) e transferidas para um béquer. Em seguida, cada amostra teve seu volume acertado para 20 mL e o volume acrescentado continha 25 larvas do 3º estágio do *Aedes aegypti*. Após um período de 24h a leitura foi realizada e observada o número de larvas mortas.

### Resultados e Discussão

O estudo foi realizado com a *C. chinense*, popularmente conhecida como pimenta de cheiro. Inicialmente, as análises foram realizadas com os extratos preparados a partir das partes do material vegetal (folhas, galhos, raízes e fruto) coletados no IFRN – Campus Apodi. As massas dos extratos obtidos, bem como seus rendimentos podem ser observados na Tabela abaixo.

Parte da planta	Massa utilizada	Massa obtida do extrato	Rendimento percentual do extrato
Folhas	730,9g	86,2g	11,8%
Raiz	194,0g	2,5g	1,3%
Galhos	646,5g	19,4g	3,0%
Fruto	544,5g	28,4g	5,2%

Tabela 1 - Rendimentos e massas dos extratos em etanol da Capsicum chinense

Os extratos demonstraram resultados satisfatórios, merecendo destaque o extrato das folhas, que apresentou um rendimento de 11,8%. Através da experimentação observou-se que os extratos da *C. chinense*, com os quais realizou se os testes para determinação da atividade larvicida apresentaram resultados negativos, ou seja, não possuem atividade nas concentrações avaliadas.

Posteriormente, pretende-se repetir os testes deixando o extrato em contato com as larvas por um maior período de tempo (72 h) e ainda a realização deste procedimento com outras espécies, algumas delas utilizadas para fins medicinais pela comunidade do

município.

### Conclusões

Diante dos resultados expostos e da análise destes, foi possível constatar que o trabalho realizado é de suma importância tanto para o conhecimento científico quanto para contribuição no campo da Química medicinal.

Em relação à atividade larvicida, constatou-se que os extratos analisados não apresentaram atividade, porém o método é eficiente e pretende-se ainda experimentar outras espécies para poder oferecer alternativas para o combate destas larvas.

### Agradecimentos

Ao CNPq pelo financiamento do projeto e concessão das bolsas de pesquisa. A Secretaria de Saúde do Estado do Ceará pelo fornecimento das cartelas dos ovos do *Aedes aegypti* e ainda ao IFRN pela infraestrutura para a realização dos experimentos.

### Literatura citada

BOSLAND, P. W.; VOTAVA, E. J. **Peppers: vegetable and spice Capsicums**. Wallingford: CABI Publishing, (Crops Production Science in Horticulture, 22), 224 p, 2000.

CARVALHO, L. A. F.; SILVA I. G. Avaliação longitudinal da atividade do temephós a 1% sobre o *Aedes aegypti* (Lin,1762). **Entomologia y Vectores**. 7:191-201, 2000.

DORAI, T.; AGGARWAL, B.B. The antimicrobial properties of chie peppers (*Capsicum* species) and their uses in Mayan medicine. **Cancer Letters**. v.17, n.4, p.1263-1265, 2004.

HALSTEAD, S.B. Dengue and dengue hemorrhagic fever; **CAB International: New York**, 1997, p. 23- 44.

LANNES, S. D.; FINGER, F. L; SCHUELTER, A. R.; CASALI, V. W. D. Growth and quality of Brazilian accessions of *Capsicum chinense* fruits. **Scientia Horticulturae**, v.

112, n. 3, p. 266-270, 2007.

REIFSCHNEIDER, F. J. B. Capsicum: pimentas e pimentões no Brasil. Brasília: **Embrapa Comunicação para Transferência de Tecnologia/Embrapa Hortaliças**, 2000.

STARK, C. B. **Características e benefícios da capsaicina**. Monografia apresentada para obtenção do grau de bacharel em Química de alimentos pela Universidade Federal de Pelotas, Pelotas, 39 p., 2008.

YUNES, R. A.; CECHINEL FILHO, V. Plantas medicinais sob a ótica da química medicinal moderna. **Química Nova**, v. 24, p. 147, 2001.

## UTILIZAÇÃO DE SEMENTES COMO BIOCATALISADORES NA REAÇÃO DE HIDRÓLISE DE AZEITE DE OLIVA

N. R. L. Morais<sup>1</sup>, F. B. Oliveira Neto<sup>2</sup>, A. R. de Melo<sup>3</sup>, F. F. M. da Silva<sup>4</sup>, L. M. Bertini<sup>5</sup>, L. A. Alves<sup>6</sup>

<sup>1,2,3</sup>Graduandos do Curso de Licenciatura Plena em Química, IFRN - Campus Apodi. e-mail: <sup>1</sup>najararaquel18@hotmail.com; <sup>2</sup> franciscobarros@cristanobrasil.com; <sup>3</sup>alexandre.reboucas15@gmail.com

<sup>4,5,6</sup> Docentes do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte, Campus Apodi. e-mail: <sup>4</sup>felipe.maia@ifrn.edu.br; <sup>5</sup>luciana.bertini@ifrn.edu.br; <sup>6</sup>leonardo.alcantara@ifrn.edu.br

### Resumo

Os biocatalisadores apresentam características que os diferenciam dos catalisadores químicos, e estão intrinsecamente ligados aos princípios da Química Verde. Uns dos exemplos das ações das enzimas é como biocatalisador nas reações de hidrólise. Neste trabalho, foi realizada a hidrólise do azeite de oliva utilizando como fonte enzimática, *Glycine max* (L.) Merr. (Soja), *Sesamum indicum* (gergelim), *Phaseolus vulgaris* (feijão) como meio de determinação da sua atividade lipásica. A ação dessas espécies, mostrou-se satisfatória pois todas elas foram capazes de catalisar a reação de hidrólise do azeite de oliva, tendo como melhor resultado a soja, seguido do feijão e do gergelim, respectivamente.

**Palavras-chave:** Atividade lipásica, sementes, hidrólise, biocatálise

## SEEDS USE AS BIOCATALYST IN HYDROLYSIS REACTION OF OLIVE OIL

### Abstract

The biocatalysts have characteristics that distinguish them from chemical catalysts, and they are linked to the principles of Green Chemistry. Some examples of the actions of enzymes is as biocatalyst in hydrolysis reactions. In this work, the hydrolysis was carried out of olive oil using as enzyme source, *Glycine max* (L.) Merr. (Soy), *Sesamum indicum* (sesame), *Phaseolus vulgaris* (beans). The action of these species was satisfactory because all of them were able to catalyze the hydrolysis reaction of olive oil, with a best result soybeans, followed by beans and sesame, respectively.

**Keywords:** beans, soybeans, sesame, hydrolysis, biocatalysis

### Introdução

A área da biocatálise encontra-se atualmente em amplo desenvolvimento, tanto para pesquisadores como em algumas indústrias estão investindo no desenvolvimento

de tecnologias sintéticas que sejam ambientalmente favoráveis, gerando menos resíduos tóxicos e com economia de energia. Esse conjunto de paradigmas é um dos grandes desafios da atualidade para os pesquisadores nos diversos ramos da síntese orgânica. (DIAS et al., 2012).

De acordo com De Conti et al. (2001) pesquisas realizadas em vários ramos da química e da biologia tem como principal objetivo o desenvolvimento de novos catalisadores para uso industrial. Novas técnicas de biologia molecular, metodologias de seleção de biocatalisadores e novas abordagens de pesquisa foram desenvolvidas afim de se obter catalisadores com suas especificidades alteradas bem como a exploração da biodiversidade. Os catalisadores biológicos nativos atualmente disponíveis, em sua maioria apresentam limitações quanto à utilização em processos industriais, sendo este o maior desafio do campo.

Os biocatalisadores apresentam características que os diferenciam dos catalisadores químicos, e estão intrinsecamente ligados aos princípios da Química Verde (LENARDÃO et al., 2003; PRADO, 2003). Dentre estas características podem-se citar como exemplo: uso em condições brandas de reação, pois o solvente utilizado geralmente é a água; o uso de reagentes degradáveis, uma vez que os catalisadores são enzimas de plantas, animais, ou micro-organismos e podem ser decompostos no ambiente após o uso, etc. (OMORI; PORTAS; OLIVEIRA, 2012).

Segundo Voet (2000) As enzimas desempenham a função de catalisar as reações nos organismos. Com exceção de alguns RNAs (ribozimas) que são catalisadores durante seu próprio processamento, todas as enzimas são proteínas, as quais aumentam a velocidade de uma reação por um fator de  $10^{14}$  vezes mais do que uma reação não catalisada.

As enzimas hidrolíticas (proteases, celulasas, amilases e lipases) são as mais frequentemente usadas na química orgânica. Entre as várias razões que as tornam uma opção particularmente atrativa, pode-se citar ampla disponibilidade, baixo custo, condições suaves de síntese, facilidade de uso porque não necessitam cofatores e ampla especificidade para substratos (DALLA-VECCHIA, 2004). Diante de tal contexto este trabalho teve como objetivo principal a utilização de sementes como fonte enzimática para a biocatálise na reação de hidrólise de azeite de oliva.

## Material e Métodos

O material vegetal escolhido para esse estudo foram as sementes de Soja (*Glycine max* (L.) Merr.), gergelim (*Sesamum indicum*), e o feijão carioca (*Phaseolus vulgaris* L.), tendo estes sido obtido no comércio local da cidade de Apodi-RN.

### ✓ Extração do complexo enzimático

A extração foi iniciada com a trituração da semente em tampão fosfato de potássio 50 mM, pH 7,0, contendo 0,5 mM de CaCl<sub>2</sub>, foram utilizados 10g de cada material vegetal e 50ml do tampão, a mantida sob agitação constante durante 24 horas à 25°C. Essas condições foram estabelecidas com base no trabalho de Sagioglu e Arabaci (2005). Após o período de extração, o extrato bruto foi filtrado e submetido a teste a fim de verificar sua atividade biocatalítica.

### ✓ Hidrólise do azeite de oliva

A hidrólise do azeite de oliva foi feita de acordo com a metodologia descrita por Soares et al. (1999) com modificações. Para esse teste foi feita uma reação contendo: 7,35mL de azeite de oliva, 0,51g de triton, 7,35mL de água destilada, 11,76mL do tampão fosfato de potássio 100mM e 21mL da solução enzimática. Para esta reação utilizou-se um branco sem o azeite de oliva, onde o volume do mesmo foi repostado com água destilada. A reação foi posta em agitação com o auxílio de uma mesa agitadora, nos tempos de 24, 48, 72h, onde foram retiradas alíquotas de 15 mL em cada período de tempo. A estas alíquotas foram adicionados 10 mL de uma solução de álcool etílico/água (95/5), e em seguida foram separadas em erlemeyers 3 alíquotas de 5 mL cada e então tituladas com hidróxido de potássio 0,025mol/L, utilizando como indicador fenolftaleína 1%, a fórmula utilizada para o cálculo da hidrólise do azeite de oliva está expresso a seguir, e os resultados foram expressos em  $\mu\text{mol}/\text{min}$

$$\text{atividade} \frac{\mu\text{mol}}{\text{min}} = \frac{(Va - Vb) \times M \times 1000}{T \times E}$$

$Va$  = volume de OH gasto na titulação da amostra

$Vb$  = volume de OH gasto na titulação do branco

$M$  = molaridade do hidróxido

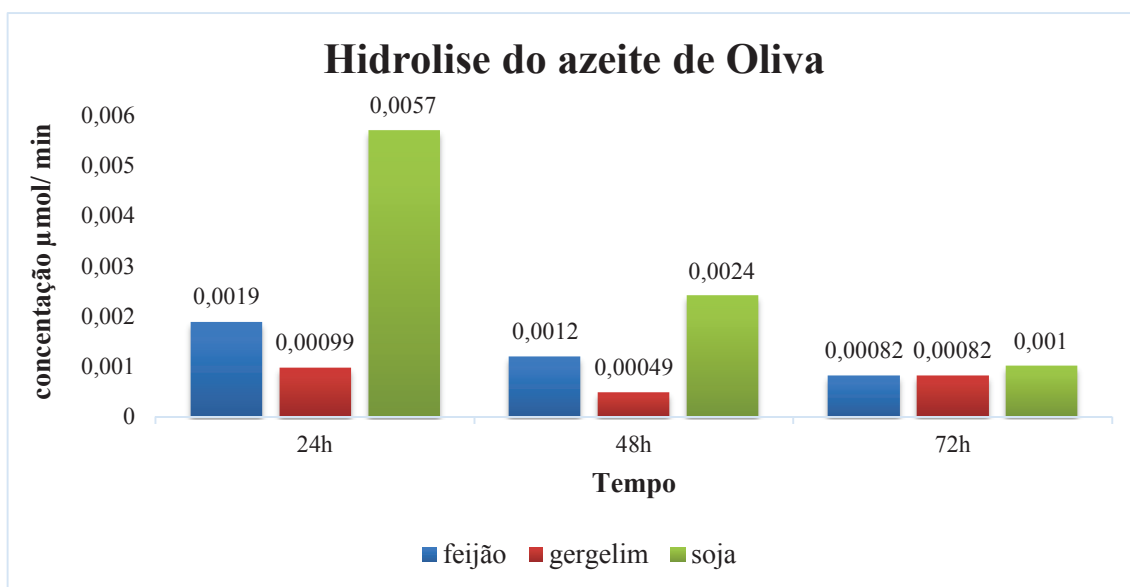
$T$  = Tempo (minutos)



E = Enzima

## Resultados e Discussão

A partir do experimento foi possível observar a capacidade biocatalítica da Soja (*Glycine max (L.) Merr.*), Gergelim (*Sesamum indicum*) e Feijão carioca (*Phaseolus vulgaris*) no que diz respeito a sua capacidade de catalisar reações de hidrólise. Na reação de hidrólise do azeite de oliva, os resultados obtidos estão expressos no gráfico abaixo que relaciona a quantidade de material hidrolisado no decorrer do tempo.



Dentre as três espécies estudadas, a que apresentou melhores resultados foi a Soja (*Glycine max (L.) Merr.*), com  $5,7 \times 10^{-3} \mu\text{mol}/\text{min}$ ;  $2,4 \times 10^{-3} \mu\text{mol}/\text{min}$ ;  $1,0 \times 10^{-3} \mu\text{mol}/\text{min}$  nos tempos de 24, 48, 72 h, respectivamente. Estes valores foram seguidos pelo feijão com  $1,9 \times 10^{-3} \mu\text{mol}/\text{min}$ ;  $1,2 \times 10^{-3} \mu\text{mol}/\text{min}$ ;  $8,2 \times 10^{-3} \mu\text{mol}/\text{min}$ , nos mesmos períodos de tempo. Observa-se também que há uma diminuição na concentração do material hidrolisado ao longo do tempo, esse fato pode ser justificado pela própria natureza da enzima, que ao formar um produto em excesso, passa a catalisar a reação inversa.

## Conclusões

Com esse experimento foi possível observar que o material vegetal utilizado nesse estudo apresenta uma atividade biocatalítica considerável frente a reação de hidrólise do azeite de oliva. Deste modo, o trabalho mostrou-se satisfatório, pois além de comprovar o que foi proposto, possibilita a elaboração de novos trabalhos a cerca deste ponto.

### Referências

- DALLA-VECCHIA, R.; DA GRAÇA NASCIMENTO, M.; SOLDI, V.. Aplicações sintéticas de lipases imobilizadas em polímeros. *Química Nova*, 2004.
- DE CONTI, R.; RODRIGUES, J. A. R.; MORAN, P. JS. Biocatálise: avanços recentes. *Quim. Nova*, 2001.
- DIAS, FLAVIANA RF, VITOR F. FERREIRA, AND ANNA C. CUNHA. "Uma Visão Geral dos Diferentes Tipos de Catálise em Síntese Orgânica." *Revista Virtual de Química*, v.4, p. 840-871, 2012.
- LENARDÃO, E. J. FREITAG, R. A.; DABDOUB, M. J.; BATISTA, A. C. F.; SILVEIRA, C. C.; "Green Chemistry" – Os 12 princípios da química verde e sua inserção nas atividades de ensino e pesquisa. *Química Nova*, v. 26, p. 123, 2003.
- OMORIA. T., PORTAS, V. B., OLIVEIRA, C. S. redução enzimática do 4-(dimetilamino)benzaldeído com pedaços de cenoura (*daucuscarota*): um experimento simples na compreensão da biocatálise. *Química Nova*, v. 35, n. 2, p. 435-437, 2012.
- PRADO, A.G.S. Química Verde, os desafios da Química do novo milênio. *Química Nova*, v. 26, n. 5, p. 738-744, 2003.
- SAGIROGLU, A.; ARABACI, N. Sunflower seed lipase: Extration, purification, and characterization. *Preparative Biochemistry & Biotechnology*, v.35, p. 37-51, 2005.
- SOARES, C. M. F. et al. Characterization and utilization of *candida rugosa* lipase

immobilized on controlled pore silica. **Applied biochemistry and biotechnology**, v.77-79, p. 745-757, 1999.

VOET, D.; VOET, J. G.; PRATT, C. W.; Fundamentos de Bioquímica, Porto Alegre: Artes Médicas Sul, , cap. 4, 2000.

## CONTRIBUIÇÃO AO ESTUDO FITOQUÍMICO DOS CONSTITUINTES FIXOS E ATIVIDADE ANTIOXIDANTE DA *Morinda Citrifolia* Linn (Noni)

Emeriane Fernandes Do Rêgo<sup>2</sup>, Alidna Mosana Souza de Oliveira<sup>3</sup>, Leonardo Alcantara Alves<sup>4</sup>, Francisco Felipe Maia da Silva<sup>5</sup>, Luciana Medeiros Bertini<sup>6</sup>

<sup>1</sup>Projeto de pesquisa.

<sup>2</sup>Graduando do Curso de Licenciatura Plena em Química, IFRN - Câmpus Apodi. Bolsista CNPq. e-mail: [emeriane@hotmail.com](mailto:emeriane@hotmail.com)

<sup>3</sup>Graduada em Licenciatura Plena em Química, IFRN - Campus Apodi. Bolsista DTI-C do CNPq. e-mail: [mosana.souza@gmail.com](mailto:mosana.souza@gmail.com)

<sup>4,5 e 6</sup> Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte, Campus Apodi. e-mail: [leonardo.alves@ifrn.edu.br](mailto:leonardo.alves@ifrn.edu.br); [felipe.maia@ifrn.edu.br](mailto:felipe.maia@ifrn.edu.br); [luciana.bertini@ifrn.edu.br](mailto:luciana.bertini@ifrn.edu.br)

**Resumo:** Desde o tempo das civilizações mais antigas, as espécies vegetais eram consumidas para fins medicinais. Atualmente sua utilização explana um grande crescimento, devido a alguns fatores tais como, o alto custo dos medicamentos convencionais, dando assim espaço para a pesquisa científica comprovar a veracidade da medicina popular, assim como, verificar a existência de componentes bioativos presentes nessas espécies. Dentre as várias espécies vegetais utilizadas para fins medicinais, a *Morinda citrifolia* Linn tem despertado interesse científico devido aos benefícios relacionados ao seu consumo. Dessa forma, o presente trabalho teve como objetivo identificar as substâncias fitoquímicas e as propriedades antioxidantes de extratos produzidos a partir do noni. Os extratos em hexano e etanol do fruto, tanto o verde como o maduro foram submetidos a teste fotoquímicos. Os extratos em etanol apresentaram resultados satisfatórios para fenóis, saponinas e taninos, e com relação à atividade antioxidante realizado pelo ensaio DPPH, o noni apresentou moderada capacidade de inibir os radicais livres. Desta forma, o noni torna-se uma planta promissora e estudos mais aprofundados devem ser efetuados.

**Palavras-chave:** plantas medicinais, propriedade antioxidante, teste fitoquímico

## CONTRIBUTION TO THE STUDY OF CONSTITUENTS PHYTOCHEMICAL FIXED AND ANTIOXIDANT ACTIVITY OF *Citrifolia* Linn *Morinda* (Noni)

**Abstract:** Since the time of the oldest civilizations, the plants were consumed for medicinal purposes. Currently its use explains a large growth due to factors such as the high cost of conventional medicines, thus giving space for scientific research to prove the veracity of folk medicine, as well as check for bioactive components in these species. Among the various plant species used for medicinal purposes, *Morinda citrifolia* Linn has aroused scientific interest due to the benefits related to their consumption. Thus, this study aimed to identify the phytochemicals and antioxidant properties of extracts produced from noni. The hexane extracts of the fruit and ethanol, both the mature green and underwent photochemical test. The ethanol extracts showed satisfactory results for phenols, tannins and saponins, and in relation to the antioxidant activity performed by the DPPH assay, noni showed moderate ability to inhibit free

radicals. Thus, the noni becomes a promising plan and further studies should be performed.

**Keywords:** medicinal plants, antioxidant properties, phytochemical test

## Introdução

As plantas medicinais têm suas propriedades relacionadas aos compostos chamados princípios ativos. A química dos produtos naturais estuda substâncias obtidas da natureza. Essas substâncias são importantes porque muitas têm uso prático como, por exemplo, na medicina, justificando os crescentes estudos realizados nessas espécies fitoterápicas.

*Morinda citrifolia* Linn, conhecida popularmente por noni, é uma árvore originária da Ásia e Polinésia. Na Polinésia é utilizada como antiviral, antifúngico, antibacteriana, antitumoral, analgésico, anti-hipertensivo e antiinflamatório (KAMIYA, 2008).

Já foram identificados aproximadamente 160 compostos fitoquímicos dessa planta, sendo a maioria compostos fenólicos, ácidos orgânicos e alcalóides (HEINICKE, 1985). De acordo com Costa (2001), todas as partes do noni são aproveitadas sendo que cada parte apresenta propriedades medicinais distintas. O fruto é a parte mais consumida, devido ser rico em vitaminas, proteínas e minerais.

Dada a importância sobre as propriedades medicinais da *Morinda citrifolia linn*, é de extrema importância a realização de pesquisas que comprovem os reais benefícios que esta planta pode proporcionar a saúde humana. Nesse sentido, o presente trabalho teve como objetivo identificar as substâncias fitoquímicas e as propriedades antioxidantes de extratos produzidos a partir do fruto do noni.

## Material e Métodos

### Preparação dos Extratos

O fruto (verde e maduro) e as folhas de *Morinda citrifolia* foram coletados em um perímetro urbano do município de Apodi-RN. Os mesmos foram picados e em seguida colocado em um recipiente de vidro com hexano deixando em contato por 7 dias. Após esse período o solvente foi filtrado e concentrado em um rota evaporador, obtendo o extrato em hexano. A mesma metodologia foi empregada utilizando etanol como solvente e obtendo o extrato em etanol.

### Testes fitoquímicos

Os testes fitoquímicos foram realizados segundo metodologia proposta por MATOS (2009). Os extratos foram submetidos aos testes de: fenóis e taninos, flavonóides, esteróides e triterpenos (teste de Liberman-Buchard), flavonóis e xantonas, leucoantocianidinas e saponinas. As frações obtidas a partir dos extratos em etanol foram submetidas aos testes de esteróides e triterpenos (teste de Liberman-Buchard), flavonóis e xantonas, leucoantocianidinas e saponinas.

#### **Teste para fenóis e Taninos**

Em um tubo de ensaio adicionou-se 3 gotas de solução alcoólica de cloreto férrico ( $\text{FeCl}_3$ ) 1% ao extrato, em seguida agitou-se bem e foi observada as variações na cor e a formação de precipitado.

#### **Teste para antocianinas, antocianidinas e flavonóides**

Foram separados três tubos de ensaio e adicionado uma quantidade de extrato em cada um. O primeiro foi acidificado a pH 3, o segundo alcalinizado a pH 8,5 e o terceiro a pH 11 e observado a variação das cores.

#### **Teste para saponinas**

Em um tubo de ensaio com extrato foi adicionado 5-10 mL de água para dissolvê-lo. Após esse processo o tubo foi agitado com a solução, fortemente, de dois a três minutos, observando-se se houve a formação de espuma.

#### **Teste para esteroides e triterpenóides (Lieberman-Burchard)**

Tomou-se outro tubo de ensaio com extrato e foi adicionado 1-2 mL de clorofórmio para a dissolução do mesmo. Após esse processo a solução clorofórmica foi filtrada em um pequeno funil fechado com uma pequena bolinha de algodão para um segundo tubo de ensaio. Foi adicionado 1 mL de anidrido acético, e agitou-se suavemente e acrescentado três gotas de ácido sulfúrico concentrado ( $\text{H}_2\text{SO}_4$ ), tornou-se a agitar, observando-se o desenvolvimento de cores.

#### **Teste para leucoantocianidinas, catequinas e flavonas**

Foram separados dois tubos de ensaio e adicionado uma quantidade de extrato em cada um. No primeiro foi acidulado com HCl até pH 1-3, o segundo alcalinizado com NaOH até pH 11. Foi aquecido em banho maria por 3 minutos, e em seguida foi observado qualquer modificação na cor.

#### **Teste para flavonóis, flavanonas, flavanonóis e xantonas**

Em um tubo de ensaio foi adicionado algumas centigramas de magnésio em fita e 0,5mL de HCl concentrado. Após o termino da reação indicada pelo fim da efervescência observou-se a mudança na cor.

### **Determinação da atividade antioxidante pelo método do DPPH (1,1-difenil-2-picrilhidrazil)**

Os extratos e as frações foram submetidos ao teste de atividade antioxidante pelo método do DPPH, onde em um tubo de ensaio foi colocado 1,0 mL de uma solução em metanol do radical livre DPPH 60  $\mu$ M. Em seguida, foi adicionado ao tubo 1,0mL da solução em metanol da amostra a ser testada em concentrações variadas de 1000ppm à 50ppm. Após 30 minutos, a absorbância foi medida num espectrofotômetro de UV no comprimento de onda de 520 nm. A porcentagem de inibição foi obtida por comparação da absorção da solução contendo amostra, em relação a uma solução controle de DPPH sem amostra (ALMEIDA et al, 2010). Outro procedimento da mesma forma foi feito com o TROLOX, padrão positivo que foi utilizado para controle. Os resultados obtidos após a leitura foram aplicados em um programa de estatística (Origin 7.0), para que gerasse um gráfico, do qual foi calculado a Concentração Inibitória que inibi 50% (IC<sub>50</sub>) dos radicais livres de cada extrato e fração.

### **Resultados e Discussão**

Os extratos em etanol e em hexano do fruto verde obtiveram rendimento igual a 3,59% e 0,69%, respectivamente. Já os extratos do fruto maduro em etanol e hexano apresentaram rendimentos 4,08% e 0,36%, respectivamente. Os mesmos foram submetidos aos estudos fitoquímicos, com a finalidade de identificar as classes de metabólitos secundários. Os resultados podem ser observados na Tabela 1.

Tabela 1: Identificação dos metabólitos secundários presentes nos extratos

METABÓLICOS SECUNDÁRIOS	EEFV	EEFM	EHFV	EHFM
Fenóis e Taninos	(+)	(+)	(-)	(-)
Antocianinas, Antocianidinas e Flavonóides	(-)	(-)	(-)	(-)
Flavonóis, Flavanonas, Flavanonóis e Xantonas	(-)	(-)	(-)	(-)

etanólicos e hexano de *Morinda Citrifolia L.*

Saponinas	(+)	(+)	(-)	(-)
Esteroides e Triterpenóides	(-)	(-)	(-)	(-)
Leucoantocianidinas, catequinas e flavonas	(-)	(-)	(-)	(-)

EEFV: Extrato em etanol do fruto verde (*Morinda Citrifolia L*)  
 EEFM: Extrato em etanol do fruto maduro (*Morinda Citrifolia L*)  
 EHFV: Extrato em hexano do fruto verde (*Morinda Citrifolia L*)  
 EHFV: Extrato em hexano do fruto maduro (*Morinda Citrifolia L*)  
 (-): teste negativo  
 (+): teste positivo

Foi possível verificar as mesmas classes de metabólitos secundários nos frutos verde e maduro dos extratos etanólicos que indicou a presença de fenóis, taninos e saponinas. Já os extratos em hexano não apresentaram nenhuma das classes dos metabólitos secundários testados.

A fim de se definir a concentração inibitória para o radical DPPH em 50%, calculou-se o  $CI_{50}$ . Os resultados obtidos dos testes de antioxidantes podem ser observados na Tabela 2.

Tabela 2: Atividade Antioxidante obtida pelo método do DPPH dos extratos da *Morinda Citrifolia L*.

Extrato	$CI_{50}$
Extrato etanólico do fruto verde	349,83ppm
Extrato etanólico do fruto maduro	671,72ppm
Extrato hexanólico do fruto verde	258,79ppm
Extrato hexanólico do fruto maduro	512,40ppm
Trolox (padrão positivo)	11,73ppm
Vitamina C (padrão positivo)	1,59 ppm

De acordo com a Tabela 2, é possível observar que os extratos do noni apresentaram valores inibitórios elevados quando comparados com o  $CI_{50}$  dos padrões positivos trolox e vitamina C. Segundo estudos realizados por Costa (2012) a polpa, a casca e a semente do noni, quando trabalhados isoladamente, apresentaram percentual



inibitório em extratos etanólicos de 40,98ppm, 103,02ppm e 498,77ppm, respectivamente.

No presente trabalho foram realizados estudos com o fruto sem a separação da casca, polpa e semente, no qual os extratos do noni verde apresentaram valores de  $CI_{50}$  dentro da faixa dos resultados obtidos por Costa (2012), podendo-se assim, comprovar a veracidade da atividade antioxidante dessa espécie vegetal.

### Conclusões

A partir dos resultados obtidos, observou-se a presença de alguns metabólitos secundários nos extratos etanólicos da *Morinda citrifolia* Linn, além de que os mesmos apresentaram uma boa atividade antioxidante, demonstrando que o noni possui capacidade em combater radicais livres.

### Agradecimentos

Ao CNPq pelo financiamento do projeto e concessão da bolsa de iniciação científica. E ainda ao IFRN pela infraestrutura fornecida.

### Literatura citada

BARROS, S.P.N.; MAIA, G.A.; BRITO, E. S. ; SOUZA NETO, M. A. ; SOUZA, J. A. **Caracterização físico-química da polpa de noni (*Moringa citrifolia* L.).** In 54 anual<sup>th</sup> annual Meeting of the Interamerican society for tropical orticulturi. Anuais...Vitória:XX Congresso brasileiro de fruticultura, 2008.

COSTA, A. B. **Atividade antioxidante da polpa, casca e semente do noni (*Moringa citrifolia* L.).** Dissertação de mestrado. Universidade federal do Piauí- Programa de Pós-graduação e em alimentos e nutrição. Teresina, 2012.

COSTA, A. B. **Atividade antioxidante *in vitro* e antifúngica do noni (*Moringa citrifolia* L.).** Dissertação de mestrado. Universidade federal do Piauí- Programa de Pós-graduação e em alimentos e nutrição. Teresina, 2001.

HEINICKE, R. M. **The pharmacologically active ingredient of noni.** Bulletin of the national tropical botanical garden,1985.

KAMIYA, K. ; HAMABE, S. H. ; MURARAMI, R.; TOKUYAMA, S. ; SATAKE,T. **Chemical constituents of morinda citrifolia roots exhibit hypoglycemic effects in strepezotocin- induced diabbetic mice.** Pharcaceutical Society of Japon, p.935-938, 2008.

## AS CONTRIBUIÇÕES DO PIBID NO ENSINO DE QUÍMICA PARA ALUNOS DO ENSINO MÉDIO DA ESCOLA ESTADUAL PROFESSOR ANTÔNIO DANTAS NO MUNICÍPIO DE APODI-RN

Antônia Glênia de Abreu Freire<sup>2</sup>, Ana Paula de Freitas Bezerra<sup>3</sup>, Kaio<sup>4</sup>, Paulo Roberto Nunes Fernandes<sup>5</sup>, Luciana Medeiros Bertini<sup>6</sup>, Leonardo Alcântara Alves<sup>7</sup>

<sup>1</sup>Projeto de iniciação a docência do primeiro autor financiada por PIBID

<sup>2</sup>Graduando do Curso de Licenciatura Plena em Química, IFRN - Campus Apodi. Bolsista PIBID

<sup>3</sup> Graduando do Curso de Licenciatura Plena em Química, IFRN - Campus Apodi. Bolsista CNPQ- CAPES

<sup>4</sup> Docente da Escola Estadual Professor Antônio Dantas. Apodi-RN. e-mail:kaio.quimica@gmail.com

<sup>5,6,7</sup> Docentes do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte, Campus Apodi. e-mail: paulo.fernandes@ifrn.edu.br ; luciana.bertini@ifrn.edu.br; leonardo.alcantara@ifrn.edu.br

**Resumo:** O ensino de Química tem se mostrado deficiente. A abordagem do ensino tradicional, a falta de contextualização e a necessidade de memorização podem estar relacionadas com a falta de interesse dos alunos. Torna-se necessário, portanto, a pesquisa em Educação Química e a busca de abordagens metodológicas racionalmente concebidas e a sua constante avaliação. Tais metodologias devem promover aulas mais dinamizadas e que despertem a curiosidade e a motivação dos discentes. Nesse contexto o presente trabalho tem por objetivo expor as atividades do Projeto PIBID (Programa de Bolsas de Iniciação a Docência) do Curso de Licenciatura em Química do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte-IFRN Campus Apodi na Escola Estadual Professor Antônio Dantas de Apodi-RN. Foi proposta uma aula em laboratório, no qual percebeu-se a motivação e participação efetiva dos alunos, podendo-se assim afirmar que o uso do laboratório como um recurso pedagógico é uma das alternativas que pode preencher as lacunas do ensino tradicional.

**Palavras-chave:** ensino de Química, metodologia de ensino, motivação, PIBID

## THE CONTRIBUTIONS OF PIBID IN TEACHING CHEMISTRY FOR STUDENTS OF STATE SCHOOL HIGH SCHOOL TEACHER ANTONIO DANTAS IN THE MUNICIPALITY OF APODI-RN

**Abstract:** Teaching of Chemistry has proved deficient. The approach of traditional education, the lack of context and the need for memorization can be related to the lack of student interest. It is necessary, therefore, research in Chemical Education and the pursuit of rationally designed methodological approaches and their constant evaluation. Such methodologies should promote more streamlined classes and to arouse the curiosity and motivation of students. In this context the present study aims to expose the activities of PIBID Project (Fellowship Program Introduction to Teaching) Course of Degree in Chemistry from the Federal Institute of Education, Science and Technology of Rio Grande do Norte-IFRN Campus in Apodi State School Professor Antonio Dantas de Apodi-RN. Proposed a class in the laboratory in which we realized the motivation and effective participation of students, being able to just say that the use of the lab as a teaching resource is one of the alternatives that can fill the gaps in traditional education.

**Keywords:** chemistry teaching, teaching methodology, motivation, PIBID

## Introdução

O Programa Institucional de Bolsas de Iniciação à Docência (PIBID) é um programa desenvolvido pelo Ministério da Educação (MEC) em parceria com a Fundação Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES), no qual objetiva-se incentivar a formação de docentes em nível superior para a educação básica. Ao longo do programa, os futuros professores ganham experiências na sua formação, pois estes estão vivenciando o processo de ensino-aprendizagem.

Segundo Freire (1996) o professor que não leva a sério sua formação, que não estuda e não se esforça para estar à altura de sua tarefa, não tem força moral para coordenar as atividades de sua classe. Dessa forma, é de suma importância a busca de ferramentas de qualificação e capacitação durante e após a formação do professor.

Segundo Burchard e Sartori (2011): O PIBID tem o desafio de viabilizar uma forma de democratizar o saber que se produz na escola, tanto pelos educandos como pelos educadores, bem como aquele que é produzido na Universidade pelos bolsistas, o bolsista deve buscar formas para o melhor entendimento do aluno em questão, ajudando ao professor supervisor atuante no ensino médio a encontrar caminhos mais simples para o melhor entendimento dos alunos.

Nesse contexto, o presente artigo tem por objetivo expor as atividades desenvolvidas durante o PIBID, nas quais, auxiliam as aulas de Química e contribuem tanto na formação dos futuros professores envolvidos no projeto, assim como o desenvolvimento do Ensino de Química no que diz respeito à aprendizagem dos alunos da rede pública de ensino. Para isso realizou-se uma aula sobre segurança em laboratório.

## Material e Métodos

A atividade foi realizada na escola Estadual Professor Antônio Dantas com alunos da 1ª e 3ª série do ensino médio, sendo estas atendidas pelo programa PIBID. Inicialmente foi elaborado um plano de aula sobre Normas de Segurança em Laboratório e Vidrarias, no qual teve-se por objetivo propor uma aula mais dinamizada e que promovesse o interesse dos alunos. A mesma teve duração de 1:30 h com o total

de 66 alunos.

Realizou-se uma aula expositiva em laboratório sobre as normas de segurança e vidrarias explicando-se a importância dos EPIs assim como, o correto manuseio das vidrarias. Como os alunos eram inexperientes em relação ao conhecimento das vidrarias foi necessária a exposição e demonstração do uso de algumas vidrarias presentes no laboratório.

As vidrarias foram expostas sobre a bancada, nas quais foi explicado o objetivo de cada vidraria, diferenciando aquelas com medidas de precisão das sem medidas precisas. Foram apresentadas aos alunos as seguintes vidrarias: kitassato, béquer, balão de fundo redondo, balão de fundo chato, proveta, pipeta volumétrica e graduada, bureta, entre outras.

Com relação às normas de segurança foram apresentados todos os símbolos de riscos, assim como a importância do uso do jaleco e sapatos fechados, enfatizando também o que não deve ser feito em laboratório para que não haja a ocorrência de acidentes.

Por fim aplicou-se uma lista de exercício composta de 10 questões como instrumento avaliativo, a fim de verificar a aprendizagem dos alunos sobre o conteúdo ministrado, assim como constatar o interesse dos discentes na disciplina de química.

### **Resultados e Discussão**

Após a realização da aula sobre Segurança no Laboratório e Vidrarias foi possível perceber o interesse dos alunos, visto que foram observados vários questionamentos sobre o conteúdo por parte dos discentes. Segundo Maskill e Pedrosa (1997) “O ato de formular perguntas estimula o processo de pensamento de quem questiona e revela as idéias e concepções por detrás das perguntas”. Diante disso é de suma importância para o professor a realização de aulas dinamizadas que estimule o questionamento e a curiosidade dos discentes, o que promove a efetiva aprendizagem do conteúdo ministrado.

Com a aplicação da lista de exercício foi possível verificar a aprendizagem dos alunos, tendo em vista que 90% das turmas obtiveram nota máxima. Outro fator observado é que a utilização do laboratório nas aulas de química promoveu a motivação dos alunos, estimulando a curiosidade dos mesmos. Para Souza (2007), “utilizar recursos didáticos no processo de ensino- aprendizagem é importante para que o aluno assimile o

conteúdo trabalhado, desenvolvendo sua criatividade, coordenação motora e habilidade de manusear objetos diversos que poderão ser utilizados pelo professor na aplicação de suas aulas”.

Dessa forma o uso do laboratório no ensino de química é um recurso pedagógico que promove a aprendizagem de química e que preenche as lacunas do ensino tradicional.

### **Conclusões**

O programa PIBID contribui de forma positiva tanto para o bolsista envolvido no projeto, pois esse se encontra no seu futuro campo de atuação, quanto no ensino básico, pois o professor está sendo auxiliado pelo os bolsistas, e estes estão sempre buscando novas metodologias para o processo de ensino- aprendizagem.

O ensino de ciências, especificamente a Química, tem se mostrado deficiente e a falta de interesse dos alunos pode estar relacionada à abordagem tradicional do processo educativo como transmissão - recepção de informações, a falta de contextualização e a necessidade de memorização. Dessa forma surge a necessidade do professor buscar novas metodologias que estimule as habilidades e competências do aluno, tendo em vista a formação do sujeito crítico- reflexivo.

Com isso, o uso do laboratório no ensino de Química demonstrou-se satisfatório, visto que houve a efetiva participação de todos os alunos no processo de ensino- aprendizagem, e que houve reconhecimento da importância, por parte dos discentes, do conteúdo ministrado.

### **Agradecimentos**

Ao Programa Institucional de Bolsas de Iniciação à Docência (PIBID) pela concessão da bolsa juntamente com a Fundação Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES), ao Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte-IFRN campus Apodi e à Escola Estadual Professor Antônio Dantas de Apodi-RN, na qual são realizadas as atividades do projeto.

## Literatura citada

BURCHARD, C. P.; SARTORI, J. **Formação de professores de ciências:** refletindo sobre as ações do PIBID na escola. 2º Seminário sobre Interação Universidade/Escola. 2º Seminário sobre Impactos de Políticas Educacionais nas Redes Escolares. - UFSM - Santa Maria – RS, 2011.

FREIRE, P. **Pedagogia da Autonomia:** Saberes necessários à prática educativa. São Paulo: Paz e Terra, 1996.

MASKILL, R.; PEDROSA DE J. H. Pupils' questions, alternative frameworks and the design of science teaching. **International Journal of Science Education** [S.I.], v. 19, n. 7, p. 781-799, 1997.

SOUZA, S. E. **O uso de recursos didáticos no ensino escolar.** In: I encontro de pesquisa em educação, iv jornada de prática de ensino, xiii semana de pedagogia da UEM: “infância e práticas educativas”. Maringá, PR, 2007.

## AVALIAÇÃO DA CAPACIDADE HIDROLÍTICA DE CINCO ESPÉCIES VEGETAIS DO OESTE POTIGUAR

F.B. Oliveira Neto<sup>1</sup>; N.R. L. Morais<sup>1</sup>; L. A. Alves<sup>2</sup>; L. M. Bertini<sup>2</sup>; F. F. M. Silva<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Alunos do Curso De Licenciatura Em Química do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte – IFRN Campus Apodi, e-mail oliveiraneto.f.b@gmail.com; najararaquel18.morais@gmail.com <sup>2</sup>Professores do Curso De Licenciatura Em Química do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte – IFRN Campus Apodi, e-mail leonardo.alcantara@ifrn.edu.br; luciana.bertini@ifrn.edu.br; felipe.maia@ifrn.edu.br

### Resumo

A biocatálise tem se mostrado uma área de estudo importante, pois cada vez mais vem se utilizando esses materiais na indústria. A diversidade de enzimas encontradas na natureza garante que esse material possa ser vastamente utilizado, nas mais diversas reações. Neste trabalho foi avaliada a capacidade biocatalítica de cinco espécies vegetais, onde foi verificado o potencial que cada vegetal possui de hidrolisar o azeite de oliva. Para isto, foi deixado o azeite de oliva em contato, sob agitação com a enzima em meio aquoso durante 72h sendo analisado nos tempos de 24, 48 e 72h. A partir dos resultados obtidos, observou-se que as melhores conversões foram apresentadas pelo Gengibre (*Zingiber officinale*) tanto no tempo global, quanto em cada análise. Destaca-se também a Batata (*Solanum tuberosum*), entretanto, apenas no tempo de 24h.

**Palavras-chave:** Biocatálise, Enzimas, azeite de oliva, hidrólise

### Abstract

Biocatalysis has been an important area of study, as more has been using these materials in various areas of industry. A variety of enzymes found in nature ensures that this material can be widely used in the most diverse reactions. In this work we evaluated the biocatalytic capacity of five plant species, such was verified the potential that each plant has to hydrolyze olive oil. To this was left olive oil in contact with the enzyme under agitation in an aqueous medium being analyzed for 72h at 24, 48 and 72 hours. From the results, it was observed that the best conversions were submitted by Ginger (*Zingiber officinale*) in both the overall time, as in every analysis. It also highlights the Potato (*Solanum tuberosum*), however, only in time of 24h.

**Keywords:** Biocatalysis, enzymes, olive oil, hydrolyze

## Introdução

A biocatálise consiste no uso de enzimas para realização de transformações químicas em compostos orgânicos. Constitui uma ferramenta bastante versátil e está cada vez mais presente na indústria química. (LIESE; SEELBACH; WANDREY, 2000). A princípio, todos os seres vivos são fontes de biocatalisadores e as enzimas presentes podem ser utilizadas nos mais diversos tipos de reações orgânicas (FABER, 2000).

Os biocatalisadores apresentam características que os diferenciam dos catalisadores químicos, e estão intrinsecamente ligados aos princípios da Química Verde (LENARDÃO et al., 2003; PRADO, 2003). Dentre estas características podem-se citar como exemplos: uso em condições brandas de reação, pois o solvente utilizado geralmente é a água; o uso de reagentes degradáveis, uma vez que os catalisadores são enzimas de plantas, animais, ou micro-organismos e podem ser decompostos no ambiente após o uso (OMORI; PORTAS; OLIVEIRA, 2012).

As lipases formam um dos grupos de enzimas de maior interesse prático devido aceitarem uma variedade de substrato diversificada, possuírem uma boa estabilidade, não necessitarem de cofatores dispendiosos e de poderem ser obtidas comercialmente ou serem produzidas a partir de microrganismos, nomeados fungos e bactérias (MARTINS, 2008). Estas enzimas são usualmente estáveis em soluções aquosas neutras à temperatura ambiente. A maioria das lipases apresenta sua atividade ótima na faixa de temperatura de 30 a 40°C. (MACRAE; HAMMOND, 2002).

Tendo em vista o potencial que os biocatalisadores tem para a indústria, objetiva-se com este trabalho verificar a capacidade hidrolítica de 5 plantas do oeste potiguar frente a reação de hidrólise do azeite de oliva.

## Materiais e métodos

### Extração da enzima

A extração foi iniciada com a trituração do material vegetal (macaxeira, inhame, batata, gengibre e batata doce) em tampão fosfato de potássio 50 mM, pH 7,0, contendo 0,5 mM de CaCl<sub>2</sub>. Foram utilizados 10 g de cada material vegetal e 50 mL do tampão, sendo a mistura mantida sob agitação constante durante 24 horas à 25°C. Essas condições foram estabelecidas com base no trabalho de Sagiroglu e Arabaci (2005).



Após o período de extração, o extrato bruto foi filtrado e submetido a teste a fim de verificar sua atividade biocatalítica.

### Hidrólise do azeite de oliva

A hidrólise do azeite de oliva foi feita de acordo com a metodologia descrita por Soares et al. (1999), com modificações. Para esse teste foi feita uma série de reações contendo: 7,35 mL de azeite de oliva, 0,51 g de triton, 7,35 mL de água destilada, 11,76 mL do tampão fosfato de potássio 100 mM e 21 mL da solução enzimática. Para cada reação utilizou-se de um branco sem o azeite de oliva, onde o volume do mesmo foi repostado com água destilada. A reação foi deixada em agitação com o auxílio de uma mesa agitadora, nos tempos de 24, 48, 72h, onde foram retiradas alíquotas de 15 mL. A estas alíquotas foram adicionados 10 mL de uma solução de álcool etílico/água (95/5), e em seguida foram separadas em erlemeyers 3 alíquotas de 5 mL cada e então tituladas com hidróxido de potássio 0,025M, utilizando como indicador fenolftaleína 1%. A fórmula utilizada para o cálculo da hidrólise do azeite de oliva está expresso a seguir, e os resultados foram expressos em  $\mu\text{mol}/\text{min}$

$$\text{atividade } \frac{\mu\text{mol}}{\text{min}} = \frac{(V_a - V_b) \times M \times 1000}{T \times E}$$

$V_a$  = Volume de KOH gasto na titulação da amostra

$V_b$  = Volume de KOH gasto na titulação do branco

$M$  = Molaridade do KOH

$T$  = Tempo de reação (minutos)

$E$  = Quantidade de enzima utilizada

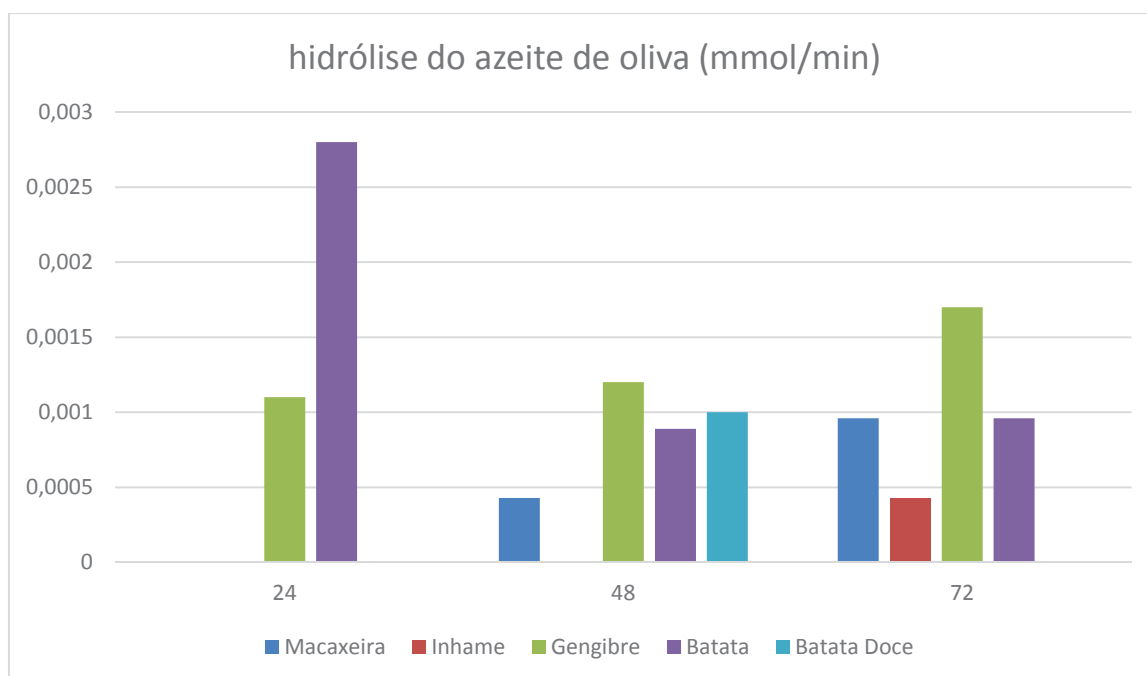
### Resultados e discussão

Os dados obtidos nas análises podem ser vistos na tabela a seguir que representa a quantidade de material hidrolisado ao longo do tempo:

Tabela 1: Análise da hidrólise do azeite de oliva ( $\mu\text{mol}/\text{min}$ )

Tempo (h)	Atividade hidrolítica ( $\mu\text{mol}/\text{min}$ )				
	Macaxeira ( <i>Manihot esculenta</i> )	Inhame ( <i>Colocasia esculenta</i> L.)	Gengibre ( <i>Zingiber officinale</i> )	Batata ( <i>Solanum tuberosum</i> )	Batata doce ( <i>Ipomoea batatas</i> )
24	-	-	$1,1 \times 10^{-3}$	$2,8 \times 10^{-3}$	$0,74 \times 10^{-5}$
48	$4,3 \times 10^{-5}$	-	$1,2 \times 10^{-3}$	$8,9 \times 10^{-4}$	$1,0 \times 10^{-3}$
72	$9,6 \times 10^{-5}$	$4,3 \times 10^{-4}$	$1,7 \times 10^{-3}$	$9,6 \times 10^{-4}$	-

Pode-se perceber na análise inicial que todos os vegetais apresentaram atividade catalítica na reação de hidrólise do azeite de oliva, exceto a macaxeira no tempo de 24h, o inhame nos tempos de 24 e 48h, e a batata doce no tempo de 72h.



Os melhores resultados observados foram os da batata (*Solanum tuberosum*), com  $2,8 \times 10^{-3} \mu\text{mol}/\text{min}$ , seguido da batata doce (*Ipomoea batatas*) no tempo de 48h com

$1,0 \times 10^{-3}$  e do gengibre com 1,1; 1,2 e 1,7 ambos na grandeza de  $10^{-3}$   $\mu\text{mol}/\text{min}$ . Apesar das análises apresentarem um resultado baixo ele se mostrou satisfatório, pois desta forma é possível perceber que todos os vegetais alvo do estudo demonstraram alguma atividade catalítica para a reação de hidrólise, que é catalisada por meio de lipases.

### Conclusão

O resultado mostrou-se satisfatório pois foi possível observar a capacidade que cada material vegetal tem de hidrolisar o azeite de oliva. Desta forma, pode-se estabelecer relações entre a quantidade de material e o tempo ótimo para aquela reação em específico, além disso o trabalho possibilita a discussão e formulação de novas pesquisas na referida área.

### Referencias

FABER, K. **Biotransformations in Organic Chemistry**, 4ª ed. Berlin: Editora Springer-Verlag, 2000.

LENARDÃO, E. J. FREITAG, R. A.; DABDOUB, M. J.; BATISTA, A. C. F.; SILVEIRA, C. C. “green chemistry” – os 12 princípios da química verde e sua inserção nas atividades de ensino e pesquisa; **Química Nova**, vol. 26, p. 123-129. 2003

LIESE, A.; SEELBACH, K.; WANDREY, C.; **Industrial Biotransformations**, 1st ed., Wiley-VCH: Weinheim, 2000.

MARTINS, M. P.. Biotransformação de epóxidos com fungos de origem marinha e síntese de cloridrinas. Universidade de São Paulo- Instituto de Química de São carlos. 2008.

OMORI, A. T., PORTAS, V. B., OLIVEIRA, C. S. Redução enzimática do 4-(dimetilamino) benzaldeído com pedaços de cenoura (*daucuscarota*): um experimento simples na compreensão da biocatálise. **Química Nova**, Vol. 35, No. 2, p. 435-437, 2012

PRADO, A. G. S.; Química verde, os desafios da química do novo milênio. **Química Nova**, vol. 26, p. 738-744, 2003

SAGIROGLU, A.; ARABACI, N. Sunflower seed lipase: Extration, purification, and characterization. **Preparative Biochemistry & Biotechnology**, v.35, p. 37-51, 2005.

SOARES, C. M. F. et al.characterization and utilization of *candida rugosa* lipase immobilized on controlled pore silica. **Applied biochemistry and biotechnology**, v.77-79, p. 745-757, 1999.

MACRAE, A. R.; HAMMOND, R. C. Present and future applications of lipases. **Biotechnology and Genetic Reviews**, v. 3, Intercept Ltd., 2002.

## ANÁLISE DA COMPOSIÇÃO QUÍMICA DO ÓLEO ESSENCIAL DAS FOLHAS DA *Plectranthus Amboinicus* (MALVARISCO) OBTIDOS POR DIFERENTE MÉTODOS

R. C. F. Bezerra<sup>1</sup>; F. B. O. Neto<sup>2</sup>; F. F. M. SILVA<sup>3</sup>; L. M. Bertini<sup>4</sup>; L. A. Alves<sup>5</sup>

<sup>1,2</sup> Discentes do Instituto Federal do Rio Grande do Norte (IFRN) - Campus Apodi - , <sup>3,4,5</sup>Docente do Instituto Federal do Rio Grande do Norte (IFRN) - Campus Apodi; e-mail: Kassya.apodi.2012@hotmail.com

**Resumo:** Esse estudo teve por objetivo realizar a extração e a caracterização química do óleo essencial presente nas folhas da *Plectranthus amboinicus* (Lour.), conhecido como malvarisco, utilizando as técnicas de hidrodestilação e arraste a vapor d'água, visando verificar a diferença da composição química obtidas entre essas metodologias. Para isto, foi realizada, após extração, a caracterização dos óleos essenciais por Cromatografia Gasosa acoplada a Espectrometria de Massas, no qual, permitiram identificar as composições químicas dos óleos voláteis obtidos. Diante dos resultados obtidos verificou-se que o Carvacrol apresentou maior teor quando extraído pelo método de hidrodestilação (48,05 %). Já na técnica de arraste a vapor de água, o mesmo apresentou apenas 20,62 %. Observou-se também que o tolueno não foi identificado na extração submetida à hidrodestilação, mas apresentou-se como componente majoritário do óleo essencial do malvarisco quando extraído por arraste a vapor de água. De modo geral, a técnica de arraste a vapor de água foi possível identificar mais substâncias do que na de hidrodestilação. Contudo, a composição química dos óleos essenciais do malvarisco obtidos teve uma mudança acentuada, não apenas nos componentes majoritários, mas com outras substâncias identificadas em apenas um método de extração.

**Palavras-chave:** Óleo Essencial. Hidrodestilação. Arraste por vapor d'água. *Plectranthus Amboinicus*.

## ANALYSIS OF CHEMICAL COMPOSITION OF THE ESSENTIAL OIL FROM LEAVES OF *Plectranthus amboinicus* (MALVARISCO) OBTAINED BY DIFFERENT METHODS

**Abstract:** This study aimed to carry out the extraction and chemical characterization of the essential oil present in the leaves of *Plectranthus amboinicus* (Lour.), known as malvarisco using the hydrodistillation techniques and water vapor, in order to verify the difference of the chemical composition obtained between these methodologies. To this, it was performed after extraction, the characterization of essential oils by Gas Chromatography coupled to Mass Spectrometry, in which allowed to identify the chemical composition of the essential oils obtained. From the results obtained it was found that carvacrol with showed a higher level when extracted by hydrodistillation method (48.05%), since the water vapor technique it showed only a content of 20.62%. It was observed that toluene was not identified in the extraction submitted to hydrodistillation, but it was presented as a major component of essential oil malvarisco when extracted by water vapor. It was also observed that water vapor was possible to identify more substances than in hydrodistillation. However, the chemical composition of the essential oils obtained malvarisco had a marked change not only the major components, but with other substances identified in only one extraction method.

**Key-words:** Essential Oil. Hydrodistillation. Water vapor technique. *Plectranthus amboinicus*.

## Introdução

O Brasil se encontra em uma posição favorável para o desenvolvimento de estudos na área de produtos naturais, pois, além de ser um país multicultural, o mesmo possui uma grande extensão territorial com diversas situações climáticas, geomorfológicas e de solo, que resultam na mais diversificada flora do mundo (BARREIRO; BOLZANO, 2009). Esses fatores impulsionam estudos que busquem o isolamento, a caracterização e identificação de novos compostos presentes em plantas com propriedades medicinais e com atividades farmacológicas (FOGLIO et al., 2006).

Dentre esses estudos, pode-se citar o uso dos óleos essenciais, que são compostos voláteis obtidos de plantas e animais. Os mesmos são substâncias químicas que exercem as funções de autodefesa das plantas, atraindo também animais polinizadores (COSTA et al., 2012).

Os métodos de extração de óleo essencial mais comumente utilizados são a hidrodestilação e o arraste com vapor d'água. Apesar do Arraste a vapor e da hidrodestilação apresentarem técnicas que possuem o mesmo princípio (arrastar o óleo volátil através de vapor) a composição química do óleo obtido por estes processos podem ser acentualmente diferentes (KELEN; TEPE, 2008).

Inserido nesse contexto, o gênero *Plectranthus* (L'Her.), pertencente à família Lamiaceae, é considerado um dos mais ricos em óleos essenciais, tendo como principais constituintes os mono e sesquiterpenos (ABDEL-MOGIB; ALBAR; BATTERJEE, 2002). O malvarisco (*Plectranthus amboinicus*) conhecido também como hortelã-gráuda, hortelã-da-folha-grossa, é uma erva de médio porte, cujas folhas são utilizadas na preparação de xaropes caseiros para tratamento da tosse, dor de garganta e bronquite, e no tratamento de feridas causadas por leishmaniose cutânea (LORENZI; MATOS, 2002; COSTA, 2003).

Desse modo, esse estudo teve por objetivo realizar a extração e a caracterização química do óleo essencial presente nas folhas da *Plectranthus amboinicus* (Lour.) utilizando as técnicas de hidrodestilação e arraste a vapor d'água, visando verificar a diferença da composição química obtidas entre essas metodologias.

## Material e métodos

O material vegetal utilizado nessa pesquisa foi coletado no município de Apodi-RN. A extração do óleo essencial foi realizada durante o mês de Janeiro de 2015 e o material vegetal foi coletado pela manhã.

No processo de hidrodestilação foi utilizado 450 g do material vegetal triturado,

no qual foi colocado em um balão de fundo redondo contendo aproximadamente 1 L de água destilada, e posteriormente foi mantido por 2 horas ininterruptas em ebulição, utilizando uma manta aquecedora. O óleo foi separado em uma escala volumétrica existente no aparelho. Por fim, o mesmo foi seco com sulfato de sódio anidro ( $\text{Na}_2\text{SO}_4$ ), filtrado e pesado.

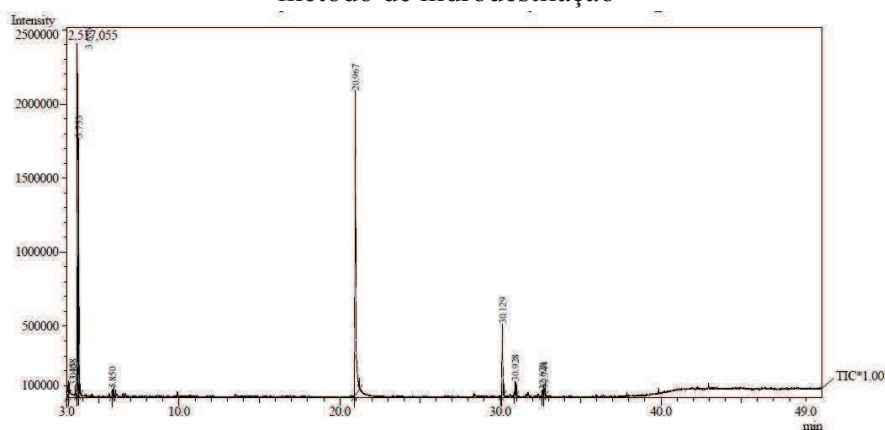
Para a obtenção do óleo essencial por arraste com vapor d'água foi utilizado 1,0 kg das folhas do malvarisco trituradas. As mesmas foram colocadas dentro de um extrator caseiro, contendo 10 L de água em seu interior. Em seguida, foi ligada a resistência durante 4 horas ininterruptas. O óleo essencial foi separado, coletado e seco com sulfato de sódio anidro ( $\text{Na}_2\text{SO}_4$ ), filtrado e pesado.

Quanto à caracterização dos óleos essenciais, a mesma foi realizada por Cromatografia Gasosa acoplada a Espectrometria de Massas (CG-EM), em aparelho SHIMADZU QP 2010 SE com coluna DB-1 DB-1 (30 m x 0,25 mm id x 0,25 um film), na Universidade Federal do Ceará (UFC).

### Resultados e discussões

Depois da análise do cromatograma (ver Figura 1), e dos espectros de massa de cada substância obtidos por CG-EM foi possível a determinação da composição química do óleo essencial das folhas de *Plectranthus amboinicus* (malvarisco), extraído pelo método de hidrodestilação.

Figura 1 1– Cromatograma do óleo essencial das folhas do malvarisco extraído pelo método de hidrodestilação



Após análise verificou-se que o componente predominante no óleo essencial do malvarisco é o carvacrol com 48,05% na amostra. Os dados de composição bem como a abundância de cada substância encontram-se discriminadas na Tabela 1 abaixo.

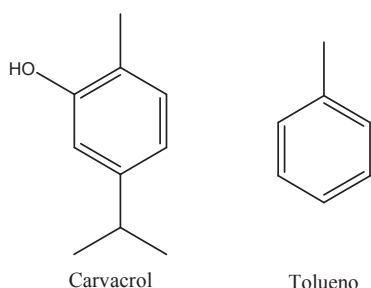
Tabela 1 - Composição Química do óleo essencial de *Plectranthus amboinicus* (malvarisco) por hidrodestilação

Entrada	Composto	T.R (min)	% Composição total
1	Acetato de Etilo	3.045	1,68
2	Tolueno	3.655	20,62
3	Acetato de isobutila	3.755	15,28
4	<i>m</i> -xileno	5.850	0,71
5	Carvacrol	20.965	48,05
6	Óxido de cariofileno	30.130	9,38
<b>Total</b>		<b>--</b>	<b>95,72%</b>

T.R = tempo de retenção

Como mostra a Tabela 1, foi possível caracterizar 6 substâncias presentes no óleo essencial do malvarisco, representando 95,72% da composição total, a Figura 2, apresenta a estrutura do composto majoritário obtido nesse método de extração.

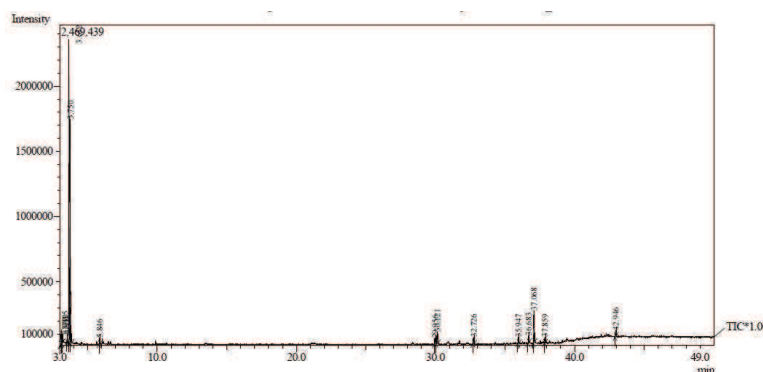
Figura 2 – Composto majoritário do óleo essencial do malvarisco



FONTE: Elaborado pela autora, 2015.

No que se refere ao óleo essencial extraído pelo método de arraste a vapor de água, após a análise do cromatograma (Figura 3) e dos espectros de massas de cada substância obtidos por CG-EM foi possível a determinação da composição química do mesmo.

Figura 32– Cromatograma do óleo essencial das folhas de malvarisco extraído pelo método de arraste a vapor de água



Pôde-se observar que o componente majoritário presente no óleo essencial das folhas do malvarisco extraído pelo método de arraste a vapor de água foi o tolueno com o total de 41,58% na amostra, diferente com o que foi observado na hidrodestilação. A Tabela 2 apresenta os dados de composição química obtida, como também a abundância



de cada substância.

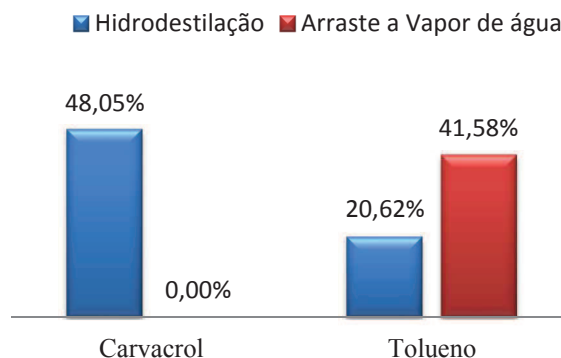
Tabela 2 – Composição Química do óleo essencial de *Plectranthus amboinicus* (malvarisco) por arraste a vapor

Entrada	Composto	T.R (min)	% Composição total
1	Acetato de Etilo	3.040	3,69
2	Acetal	3.105	2,35
3	Isopentil	3.170	1,29
4	Acetato de sec-butila	3.520	1,00
5	Tolueno	3.650	41,58
6	Acetato de isobutila	3.750	30,02
7	<i>m</i> -xileno	5.845	1,34
8	(+) - Espatulanol	29.955	1,89
9	Óxido de cariofileno	30.120	3,48
10	Pentadecan-2-ona	36.685	1,49
11	Ácido 1,2-benzenodicarboxílico	37.065	6,04
12	Cedrol	42.945	1,34
	<b>Total</b>	--	<b>95,51%</b>

T.R = tempo de retenção

Neste método determinou-se 12 substâncias representando um total de 95,51% da composição total do óleo. O Gráfico 1, apresenta os melhores teores dos componentes obtidos em ambos métodos de extração.

Gráfico 1: Comparativo dos teores das substâncias majoritárias obtidas em ambos os métodos



De acordo com o Gráfico 1, o Carvacrol com 48,05% apresentou maior teor quando extraído pelo método de hidrodestilação, já na técnica de arraste a vapor de água, o mesmo apresentou apenas um teor de 20,62%. Já o Tolueno, não foi identificado na extração submetida à hidrodestilação, mas apresentou-se como componente majoritário do óleo essencial do malvarisco quando extraído pela metodologia de arraste a vapor de água. Desse modo, fica evidente que a variação nos teores desses componentes está diretamente ligada à metodologia utilizada para a extração do óleo essencial do malvarisco.

Outro aspecto analisado foi à quantidade de componentes identificados em cada método de extração, verificou-se que na técnica de arraste a vapor de água foi possível identificar mais substâncias do que na de hidrodestilação, isso pode ser justificado pelo fato de que no método de arraste a vapor de água o material vegetal não fica diretamente em contato com a água em ebulição, evitando a degradação de algumas substâncias presentes no óleo essencial.

### Conclusão

Verificou-se que a composição química do óleo essencial do malvarisco obtidas pelas duas técnicas de extração utilizada teve uma mudança acentuada, não apenas nos componentes majoritários, mas com outras substâncias identificadas em apenas um método de extração. Desse modo, observa-se a escolha do método de extração está diretamente ligada à composição química do óleo essencial obtido.

### Referências

- ABDEL-MOGIB, M.; ALBAR, H. A.; BATTERJEE, S. M. Chemistry of the genus *Plectranthus*. **Molecules**, v.7, p.271-301, 2002.
- BARREIRO, E. J.; BOLZANO, V. S. Biodiversidade: fonte potencial para a descoberta de fármacos. **Química Nova**, v. 32, n. 3, p. 679-88, 2009.
- COSTA, A. K. P.; LIMA, J. D. F.; TARGINO, K. C F.; MOURA, L. F; SILVA, F. F. M.; BERTINI, L. M. Extração de óleo essencial da casca da laranja utilizando um extrator caseiro. **VII CONNEPI-Congresso Norte Nordeste de Pesquisa e Inovação**. Palmas, 2012.
- COSTA, M. C. C. D. Uso popular e ações farmacológicas de *Plectranthus barbatus* Andr. (Lamiaceae): revisão dos trabalhos publicados de 1970 a 2003. **Revista Brasileira de Plantas Medicinai**s, Botucatu, v.8, n.2, p.81-88, 2003.
- FOGLIO M. A.; QUEIROGA C. L.; SOUSA I. M. O.; RODRIGUES R. A. F. **Plantas medicinais como fonte de recursos terapêuticos: um modelo multidisciplinar**. 2006. Disponível em <[http://www.multiciencia.unicamp.br/art04\\_7.htm](http://www.multiciencia.unicamp.br/art04_7.htm)>. Acesso em 25 de Maio de 2014.
- KELEN, M.; TEPE, B. Chemical composition, antioxidant and antimicrobial properties of the essential oils of three *Salvia* species from Turkish flora. **Bioresource Technology**, v.99, p. 4096-4104, 2008.
- LORENZI, H.; MATOS, F. J. A. **Plantas medicinais no Brasil: nativas e exóticas**. Nova Odessa: Instituto Plantarum de Estudo da Flora, p.544, 2002.

## AVALIAÇÃO DA ATIVIDADE ANTIOXIDANTE DO *Chenopodium ambrosioides* L. (MASTRUZ)<sup>1</sup>

Samila Sirley Costa<sup>2</sup>, Francisco Barros de Oliveira Neto<sup>3</sup>, Leonardo Alcântara Alves<sup>4</sup>,  
Luciana Medeiros Bertini<sup>5</sup>

<sup>1</sup>Parte do Trabalho de Monografia do primeiro autor.

<sup>2</sup>Aluna do Curso de Licenciatura Plena em Química do IFRN, Campus Apodi, e-mail: milla\_bowrbon@hotmail.com

<sup>3</sup> Aluno do Curso de Licenciatura Plena em Química do IFRN, Campus Apodi, e-mail: oliveiraneto.f.b@gmail.com

<sup>4</sup> Docente do Curso de Licenciatura Plena em Química do IFRN, Campus Apodi, e-mail: leonardo.alcantara@ifrn.edu.br

<sup>5</sup> Docente do Curso de Licenciatura Plena em Química do IFRN, Campus Apodi, e-mail: luciana.bertini@ifrn.edu.br

**Resumo:** Os produtos naturais são utilizados pela humanidade há milhares de anos, sendo principalmente usados na busca pelo alívio e a cura de doenças através da ingestão de ervas. É a partir dessa utilização que a ciência investiga novas substância para comprovar seus efeitos. Tendo em vista a crescente busca por novas fontes de naturais de antioxidantes, este trabalho teve por finalidade avaliar a capacidade antioxidante do *Chenopodium ambrosioides* L. (mastruz). A análise realizada nesse estudo foi de acordo com o método de captura do radical livre 2,2-difenil-1-picril-hidrazil (DPPH). Os extratos que apresentaram a melhor capacidade antioxidante foram os extratos aquosos das sementes com o valor da capacidade do extrato de neutralizar 50% do radical livre do DPPH (CI<sub>50</sub>) igual a 8,07 ppm, e as folhas com CI<sub>50</sub> igual a 36,85 ppm. A partir da análise realizada, o estudo apresentou resultado satisfatório, visto que esse comprova as funções fitoterápicas da planta, e sua utilização pelo senso comum.

**Palavras-chave:** capacidade antioxidante, mastruz, produtos naturais

## EVALUATION OF THE ANTIOXIDANT ACTIVITY OF *Chenopodium ambrosioides* L. (MASTRUZ)

**Abstract:** Natural products are used by humans for thousands of years, mainly used in the search for relief and healing of diseases by eating herbs. The use that justify science investigates new substance to back their claims. In view of the growing search for new sources of natural antioxidants, this study aimed to evaluate the powder antioxidant capacity of *Chenopodium ambrosioides* L. (mastruz). The analysis performed in this study was in accordance with the method of capture free radical 2,2-diphenyl-1-picryl-hydrazyl (DPPH). The extracts that showed the best antioxidant capacity were the aqueous extracts of the seeds with the extract's ability to neutralize the value of 50% of the free radical DPPH (IC<sub>50</sub>) equal to 8.07 ppm, and leaves as IC<sub>50</sub> equal to 36.85 ppm. From the analysis, the study showed satisfactory results, since this proves the herbal functions of the plant, and use common sense.

**Keywords:** antioxidant capacity, mastruz, natural products

## Introdução

Os produtos naturais são utilizados pela humanidade há milhares de anos. A busca por alívio e a cura de doenças através da ingestão de ervas, provavelmente tenha sido uma das primeiras formas de utilização dos mesmos (KINSINGTON, 2011; BUTLER, 2008). Essas atividades medicinais oriundas das plantas podem ser justificadas pela química dos produtos naturais que inclui várias etapas de biossíntese, isolamento, determinação estrutural e investigação das propriedades biológicas das substâncias sintetizadas pelas plantas (TORSSELL, 1997; DEWICK, 1998).

Na literatura encontra-se descrito uma vasta quantidade de trabalhos científicos que evidenciam as propriedades medicinais de inúmeras espécies vegetais. De acordo com Santos (2006), o Brasil possui uma ampla flora estimada em mais de 40.000 espécies vegetais, com várias dessas utilizadas rotineiramente pela medicina popular.

Nestes estudos, Sousa et al. (2007) descreve antioxidantes como substâncias que estabilizam ou desativam radicais livres antes que esses ataquem alvos biológicos nas células. Os radicais livres, por sua vez, são espécies químicas que possuem elétrons desemparelhados, apresentando-se de forma instável que, para atingir a sua estabilidade, precisam adquirir elétrons por meio do processo de oxidação dos compostos vizinhos (AZEVEDO et al., 2011).

A procura por substâncias antioxidantes derivadas de espécies vegetais vem crescendo e vários centros de pesquisa estão investindo nesta área (BOSCOLO et al., 2007). Dada tal importância, que tem sido pesquisado a ação antioxidante de diversas ervas, alimentos, temperos, chás, polpas, entre outras.

Já são conhecidos os benefícios da utilização de alimentos com ação antioxidante, e sabe-se que estes auxiliam na eliminação de radicais livres (SANTOS, 2006). Estes antioxidantes naturais contêm sequestradores de radicais livres, sendo os principais os polifenóis, flavonóides e compostos fenólicos (KHALAF et al., 2008).

Vários estudos determinam a atividade antioxidante de espécies vegetais pela presença dessas substâncias nas plantas, cujas mesmas se destacam devido à propriedade de oxidorredução, assim, os compostos fenólicos possibilitam a absorção e neutralização de radicais livres (LEMONS, 2008).

Alguns estudos têm mostrado que a utilização de plantas como o *Chenopodium*

*ambrosioides* L. (mastruz) pode apresentar benefícios diversos a saúde. A mesma foi considerada pela Organização Mundial da Saúde (OMS), como sendo uma das plantas medicinais mais usadas tradicionalmente, a nível mundial, e as suas propriedades terapêuticas têm sido largamente estudadas no âmbito científico (LORENZI; MATOS, 2002).

Desta forma, o presente trabalho teve por finalidade avaliar a capacidade antioxidante do *Chenopodium ambrosioides* L. (mastruz), e assim, contribuir com um levantamento químico mais completo sobre essa espécie, comprovando a eficácia dessa planta como instrumento de prevenção e tratamento de algumas doenças.

### Material e Métodos

A espécie vegetal estudada no presente trabalho foi o *Chenopodium ambrosioides* L. (mastruz), o qual foi coletado no município de Apodi – RN, no mês de Agosto de 2014, pela manhã. As partes da planta estudada foram as folhas, sementes, caule e raiz, no qual foram realizados extratos em hexano, etanol e água, com a finalidade de obter os respectivos extratos.

A avaliação da capacidade antioxidante dos extratos vegetais foi realizada a partir do método de captura de radicais 2,2-difenil-1-picril-hidrazil (DPPH), proposto por Almeida et al., (2006). Aproximadamente 0,01g dos extratos foram pesados e diluídos com a finalidade de se obter soluções em metanol de diferentes concentrações (1000, 500, 100, 50, 10 ppm). Logo após a diluição, uma alíquota de 1,0 mL de cada concentração foi disposta em tubos de ensaios, em ambiente escuro, juntamente com 1,0 mL de uma solução metanólica de DPPH 60 µM e a mistura homogeneizada em aparelho Vortex. Após o período de 30 minutos, foi realizada a leitura da absorbância das amostras em espectrofotômetro no comprimento de onda 520 nm, tendo como branco o solvente utilizado para a preparação das soluções. Para as análises foi realizada a leitura de uma solução contendo 1,0 mL do solvente e 1,0 mL da solução de DPPH previamente preparado. A porcentagem de inibição de cada extrato foi obtida a partir da utilização dos valores de absorbância utilizada na seguinte equação, ver Figura 1. Todas as análises foram feitas em triplicata.

$$\% \text{ In} = \frac{\text{Abs DPPH} - \text{Abs amostra}}{\text{Abs. DPPH}} \times 100\% \quad (1)$$

Onde,

% In: Percentagem de inibição do extrato.

Abs. DPPH: Absorbância obtida com amostra DPPH/etanol.

Abs. amostra: Absorbância obtida nos extratos.

Em seguida a leitura das absorbâncias das amostras, foi feito um gráfico utilizando o software Origin 7.0 com os valores da porcentagem de inibição de cada concentração, a fim da verificação a linearidade dos resultados obtidos. Por fim foi calculada a capacidade do extrato de neutralizar 50% do radical livre do DPPH (CI<sub>50</sub>) de acordo com a Figura 2.

$$50 = a + bx \quad (2)$$

Onde,

50: Valor pré-determinado (referente à inibição de 50% do radical).

a e b: coeficiente da retz obtidos no programa Origin. 7.0.

### Resultados e Discussão

Os valores de CI<sub>50</sub> de cada extrato foram relacionados com o valor do padrão positivo Trolox de 4,0 ppm, sendo o mesmo conhecido por sua alta atividade antioxidante, e os resultados alcançados nos extratos analisados estão descritos nas Tabelas 1 a seguir.

Tabela 1 Resultados da capacidade antioxidante do *Chenopodium ambrosioides* L. (mastruz)

Extrato	Parte da Planta	CI <sub>50</sub>
Hexano	Folhas	-
	Caule	877,87 ppm
	Semente	878,04 ppm
	Raiz	-
Etanol	Folhas	291,63 ppm
	Caule	-
	Semente	252,85 ppm
	Raiz	408,38 ppm
Água	Folhas	36,85 ppm
	Caule	-
	Semente	8,07 ppm
	Raiz	722,89 ppm
Trolox	4 ppm	

(-): Não determinado

De acordo com a Tabela 1, com os resultados obtidos no estudo de antioxidante

dos extratos do Mastruz em hexano e etanol foi possível verificar que os mesmos apresentaram uma atividade relativamente baixa, pois os valores observados nas análises apresentaram valores de  $CI_{50}$  altos. Entretanto as análises realizadas com os extratos aquosos apresentaram resultados bastante satisfatórios, principalmente os das sementes, com 8 ppm, e das folhas, com 36,85 ppm que, quando comparada com o padrão positivo Trolox (4 ppm), pode-se constatar uma ótima atividade antioxidante.

### Conclusões

A partir dos resultados obtidos nas análises observou-se que o mastruz (*Chenopodium ambrosioides* L.) apresentou uma atividade antioxidante satisfatória, principalmente, os extratos aquosos das sementes e das folhas quando comparados ao do padrão positivo Trolox.

Desse modo, esse estudo apresentou resultados relevantes, visto que o mastruz é muito utilizado no senso comum para o tratamento cicatrizante, gripais, hepáticos e ainda há indícios para atividade inseticida, constatando esse senso comum e comprovando as funções fitoterápicas da planta. Além disso, pretende-se a realização de outros estudos com o *Chenopodium ambrosioides* L. mastruz, para futuras publicações em eventos e revistas.

### Literatura citada

ALMEIDA, J. M. D.; SANTOS, R. J.; GENOVESE, M. I.; LAJOLO, F. M. Avaliação da atividade antioxidante utilizando sistema  $\beta$ -caroteno/ácido linoléico e método de sequestro de radicais DPPH. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, Campinas, v. 26, n. 2, p. 446-452, abri./jun.2006.

AZEVEDO, R. R. S.; ALMEIDA, V. G. A.; SILVA, E. M. F.; SILVA, A. L.; GOMES, N. R. S.; MATIAS, T. M. S.; SOUZA, L. I. O.; SANTOS, A. F. Potencial antioxidante e antibacteriano do extrato etanólico de plantas usadas como chás. **Revista Semente**, v. 6, n. 6, p. 240-249, 2011.

BOSCOLO, O. H.; MENDONÇA-FILHO, R. F. W.; MENEZES, F. S.; SENNA-VALLE, L. Potencial antioxidante de algumas plantas de restinga citadas como medicinais. **Revista Brasileira de Plantas Mediciniais**, v. 9, n. 1, p. 8-12, 2007.

BUTLER, M. S. Natural products to drugs: Natural product – derived compounds in clinical trials. **Natural Product Reports**, v. 25, n. 3, p. 475-516, 2008.

DEWICK, P. M. **Medicinal Natural Products: a Biosynthetic Approach**. 2. ed. New York: John Wiley, 1998.

KHALAF, N. A.; SHAKYA, A. K.; AL-OTHMAN, A.; EL-AGBAR, Z.; FARAH, H. Antioxidant Activity of Some Common Plants. **Turk Journal of Biology**, v. 32, p. 51-55, 2008.

KINSINGTON, D. G. Modern natural products drug discovery and its relevance to biodiversity conservation. **Journal of Natural Products**, v. 74, p. 456-511, 2011.

LEMOS, A. R. **Caracterização Físico-Química, Bioquímica e Avaliação da Atividade Antioxidante em Genótipos de Urucueiros (Bixa Orellana L.)**. 2008. 65f. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Alimentos – Engenharia de Processos de Alimentos) – Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia, Itapetinga, 2008.

LORENZI, H.; MATOS, F. J. A. **Plantas medicinais no Brasil: nativas e exóticas**. 2. ed. Nova Odessa – Sp: Plantarum, 2002.

SANTOS, A. B. **Atividade Antioxidante de Extratos Vegetais da Flora Brasileira: Estudos com Ressonância Paramagnética Eletrônica (RPE) e Teoria do Funcional da Densidade (TFD)**. 2006. 91f. Tese (Doutorado em Física Aplicada a Medicina e Biologia) – Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras de Ribeirão Preto da Universidade de São Paulo, Ribeirão Preto, 2006.

SOUSA, C. M. M.; SILVA, H. R.; VIEIRA-JR, G. M.; AYRES, M. C. C.; COSTA, C. L. S.; ARAÚJO, D. S.; CAVALCANTE, L. C. D.; BARROS, E. D. S., ARAÚJO, P. B. M.; BRANDÃO, M. S.; CHAVES, M. H. Fenóis totais e atividade antioxidante de cinco plantas medicinais. **Química Nova**, v. 30, n. 2, p. 351-355, 2007.

TORSSELL, K. B. G. **Natural Product Chemistry: a Mechanistic, Biosynthetic and Ecological Approach**. 2. ed. Apotekarsocieteten-Swedish Pharmaceutical Society: Stockholm, 1997. 480 p.



## HIDRÓLISE DE ÓLEO DE OLIVA UTILIZANDO ENZIMAS DAS CASCAS DE ESPÉCIES VEGETAIS DO NORDESTE

A. R. de Melo<sup>1</sup>, N. R. de L. Morais<sup>2</sup>, F. B. de O. Neto<sup>3</sup>; L. A. Alves<sup>4</sup>, F.F.M. da Silva<sup>5</sup> e L. M. Bertini<sup>6</sup>.

<sup>1,2,3</sup>Discentes da Licenciatura em Química – Instituto Federal do Rio Grande do Norte

<sup>4,5,6</sup>Docentes da Licenciatura em Química – Instituto Federal do Rio Grande do Norte

<sup>1</sup>alexandre.reboucas15@gmail.com - <sup>2</sup>najararaquel18@hotmail.com -

<sup>3</sup>oliveiraneto.f.b@gmail.com - <sup>4</sup>leonardo.alcantara@ifrn.edu.br -

<sup>5</sup>felipe.maia@ifrn.edu.br - <sup>6</sup>luciana.bertini@ifrn.edu.br.

### Resumo

A substituição de catalisadores químicos pelas enzimas biológicas vem trazendo muitas vantagens para a comunidade científica. Com isso, esses biocatalisadores estão sendo utilizados gradativamente no decorrer dos anos, destacando-se a sua aplicação no setor industrial de alimentos, surfactantes, no setor medicinal, biocombustíveis e etc. O presente trabalho teve como destaque o uso das lipases, que foram utilizadas como fontes catalíticas e obtidas por meio de fontes vegetais. Para isto, avaliou-se as cascas de 5 frutas: maracujá, tangerina, limão, banana e coco. Os resultados apontaram o maior potencial catalítico para as enzimas da casca da tangerina. Com 24 h de reação, observou-se uma atividade lipásica de  $4,96 \times 10^{-3} \mu\text{mol}/\text{min}$ .

**Palavras chaves:** enzimas, lipases, hidrólise e cascas de frutas.

### Abstract

The replacement of chemical catalysts by biological enzymes has brought many advantages to the scientific community. Thus, these biocatalysts are being used gradually over the years, with emphasis on their application in the industrial food sector, surfactants, the medical sector, biofuels, etc. This study was to highlight the use of lipases, which were used as catalytic sources and obtained from plant species. For this, we evaluated the shells of 5 fruits: passion fruit, tangerine, lemon, banana and coconut. The results pointed to a higher catalytic potential for tangerine peel enzymes. After 24 h reaction, there was a lipase activity of  $4,96 \times 10^{-3} \mu\text{mol} / \text{min}$ .

**Key words:** enzymes, lipase, hydrolysis and fruit peels.

## Introdução

A exploração da biodiversidade na busca de novos catalisadores por técnicas de seleção de microrganismos, de plantas ou células animais representam os métodos tradicionais de descoberta de novas enzimas para o desenvolvimento da biocatálise em escala indústria (DEMIRJIAN; SHAH; MORIS-VAS, 1999).

Enzimas são, geralmente, proteínas que catalisam reações nos seres vivos de forma ordenada e sequencial no metabolismo celular. Estão entre as biomoléculas mais importantes em processos biotecnológicos devido à elevada especificidade e poder catalítico, apresentando inúmeras vantagens, como a ação em condições brandas de temperatura, pH e pressão, elevada velocidade de reação e compatibilidade com diferentes substratos sintéticos (BARROS et al., 2010).

Lipases (triacilglicerol ester hidrolases, EC 3.1.1.3) compreendem um grupo de enzimas hidrolíticas que atuam na interfase orgânica – aquosa, catalisando a hidrólise de óleos e gorduras com a liberação de ácidos graxos, diacilgliceróis, monoacilgliceróis e glicerol. Em meios com baixa concentração de água, as lipases catalisam reações de esterificação, transesterificação e interesterificação (MENDES et al., 2012).

Lipases podem ser obtidas de tecidos vegetais (tecidos de reserva) e animais (pancreática, hepática, e gástrica) ou produzidas por fermentação de fungos e bactérias (SHARMA; CHIST; BANERJEE, 2001; PAQUES; MACEDO, 2006; POLIZELLI, 2008). O alto custo de isolamento e purificação de enzimas microbianas e animais podem restringir sua aplicação industrial em larga escala. Entretanto, esse custo pode ser reduzido pelo uso de lipases vegetais, que podem ser obtidas a partir de fontes renováveis produzidas em larga escala e as quais não exigem alto grau de purificação (CARO et al., 2000). Diante disso, este trabalho consiste em investigar o potencial enzimático presente nas cascas de diferentes frutas (maracujá, tangerina, coco, banana e limão) por meio da hidrólise do óleo de oliva.

## Materiais e Métodos

### Determinação das atividades hidrolíticas.

O material vegetal foi adquirido no mercado local na cidade de Apodi – RN. As cascas de banana, maracujá, limão, coco e tangerina foram previamente trituradas e pesadas.

#### Extração do complexo enzimático

A extração foi iniciada com a trituração das cascas em tampão fosfato de potássio 50 mM, pH 7,0, contendo 0,5 mM de CaCl<sub>2</sub>, foram utilizados 10g de cada material vegetal e 50ml do tampão, a mantida sob agitação constante durante 24 horas à 25°C. Essas condições foram estabelecidas com base no trabalho de Sagiroglu e Arabaci (2005). Após o período de extração, o extrato bruto foi filtrado e submetido a teste a fim de verificar sua atividade biocatalítica.

#### Hidrólise do azeite de oliva

A hidrólise do azeite de oliva foi feita de acordo com a metodologia descrita por Soares et al. (1999) com modificações. Para esse teste foi feita uma reação contendo: 7,35mL de azeite de oliva, 0,51g de triton, 7,35mL de água destilada, 11,76mL do tampão fosfato de potássio 100mM e 21mL da solução enzimática, para essa reação utilizou-se um branco sem o azeite de oliva, onde o volume do mesmo foi repostado com água destilada, a reação foi posta em agitação com o auxílio de uma mesa agitadora, no período de tempo de 24, 48, 72h foram retiradas alíquotas de 15mL, a esta alíquota foram adicionados 10mL de uma solução de álcool etílico/água (95/5), e em seguida foram separadas em erlenmeyers 3 alíquotas de 5 mL cada e então tituladas com hidróxido de potássio 0,025m, utilizando como indicador fenolftaleína 1%, a fórmula utilizada para o cálculo da hidrólise do azeite de oliva está expresso a seguir, e os resultados foram expressos em µmol/min

$$\text{Atividade } (\mu\text{mol/min}) = \frac{(V_a - V_b) \times M \times 1000}{t \times E}$$

Em que: E é a quantidade de enzima utilizada no ensaio (em mL para a enzima solúvel e em mg para a enzima imobilizada), M é a molaridade da solução de KOH, t é o tempo de reação (minuto), VA é o volume de KOH gasto na titulação da amostra (mL) e VB é o volume do KOH gasto na titulação do branco (mL)

## Resultados e discussões

Após análise dos resultados obtidos foi possível a identificação dos melhores biocatalisadores frente à reação com o azeite de oliva. A tabela (1) a seguir apresenta os resultados obtidos das hidrólises das respectivas enzimas presentes nas cascas.

Tabela 1: Resultados das reações de hidrólise utilizando as enzimas do material vegetal.

Material vegetal	Tempo		
	24 h	48 h	72 h
Banana	$3,96 \times 10^{-3} \mu\text{mol}/\text{min}$	$1,36 \times 10^{-3} \mu\text{mol}/\text{min}$	$9,09 \times 10^{-4} \mu\text{mol}/\text{min}$
Maracujá	NR*	$1,2 \times 10^{-4} \mu\text{mol}/\text{min}$	$1,24 \times 10^{-3} \mu\text{mol}/\text{min}$
Coco	$1,49 \times 10^{-3} \mu\text{mol}/\text{min}$	$3,7 \times 10^{-4} \mu\text{mol}/\text{min}$	NR*
Tangerina	$4,96 \times 10^{-3} \mu\text{mol}/\text{min}$	$8,6 \times 10^{-4} \mu\text{mol}/\text{min}$	$4,9 \times 10^{-4} \mu\text{mol}/\text{min}$
Limão	$1,73 \times 10^{-3} \mu\text{mol}/\text{min}$	$1,36 \times 10^{-3} \mu\text{mol}/\text{min}$	$8,26 \times 10^{-4} \mu\text{mol}/\text{min}$

\*NR – Não Reativo

De acordo com a tabela (1), observa-se que no início da reação as enzimas presentes na casca do maracujá não reagiram nas primeiras 24 h, porém houve um aumento na quantidade de ácidos graxos liberados na reação a medida que o tempo percorre resultado da ação das lipases do material vegetal no azeite de oliva. Já na casca do coco, observa-se o comportamento contrário, no qual, houve uma diminuição gradativa da atividade catalítica a medida que o tempo aumenta, até não ser observada nenhuma reação em 72 h.

As demais enzimas sofreram diminuição na atividade catalítica no período de 72 h, sendo que as enzimas da tangerina obtiveram maior potencial catalítico, pois liberou maior quantidade de ácidos graxos por minuto cerca de  $4,96 \times 10^{-3} \mu\text{mol}/\text{min}$  em 24 h de reação.

## Conclusão

O trabalho contribuiu para conhecer as principais fontes enzimáticas de origem vegetal por meio da hidrólise de óleo de oliva, onde observou-se que nas primeiras 24 h a maior parte dos vegetais apresentaram boa atividade catalítica por liberarem maior quantidade de ácidos graxos, verificado pela maior quantidade de base consumida na titulação. Vale destacar a ação da casca da tangerina que apresentou atividade catalítica

de  $4,96 \times 10^{-3}$   $\mu\text{mol}/\text{min}$  em apenas 24 h de reação.

### Referências Bibliográficas

Barros M., Fleuri L. F., Macedo G. A. Seed lipases: Sources, applications and properties – a review. **Brasilian Journal of Chemical Engineering**, 27, p.15-29, 2010.

CARO, Y. et al. Lipase activity and fatty acid typoselectivity of plants extracts in hydrolysis and interesterification. **Journal of the American Oil Chemist's Society**, v.77, n.4, p.349 - 354, 2000.

Demirjian, D. C.; Shah, P. C.; Moris-Vas, F.; **Biocatalysis** - From discovery To Application. 200, 1, 1999.

MENDES, A. A. et al. Properties and biotechnological applications of porcine pancreatic lipase. **Journal of Molecular Catalysis B: Enzymatic**, v. 78, p. 119-134, 2012.

PAQUES, F.W.; MACEDO, G.A. Lipases de látex vegetais: propriedades e aplicações industriais. **Química nova**, v. 29, n. 1, p. 93-99, 2006.

POLIZELLI, P.P. **Caracterização bioquímica de lipase extraída de sementes oleaginosas de *Pachira aquática***. 2008. p.126. Tese – Instituto de Biociências, Letras e Ciências Exatas, Universidade Estadual Paulista, São José do Rio Preto, 2008.

SAGIROGLU, A.; ARABACI, N. **Sunflower seed lipase**: Extration, purification, and characterization. **Preparative Biochemistry & Biotechnology**, v.35, p. 37-51, 2005.

SHARMA, R.; CHIST, Y.; BANERJEE, U. C. Production, purification, characterization, and applications of lipases. **Biotechnology Advances**, v.19, p.627-662, 2001.

SOARES, C. M. F. et al. Characterization and utilization of *Candida rugosa* lipase immobilized on controlled pore silica. **Applied Biochemistry and Biotechnology**, v.77-79, p.745-757, 1999.

## EXTRAÇÃO REATIVA DO EUGENOL PRESENTE NO ÓLEO ESSENCIAL DO CRAVO DA ÍNDIA

Luanda Misley Mota de Paiva<sup>2</sup>, Francisco Felipe Maia da Silva<sup>3</sup>, Francisco Aléxis Dantas Maia<sup>3</sup>, Luciana Medeiros Bertini<sup>3</sup> e Leonardo Alcântara Alves<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Projeto de pesquisa financiado pela CAPES/CNPQ

<sup>2</sup>Aluna do Curso de Licenciatura em Química do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte, Campus Apodi, e-mail: lumisley@gmail.com

<sup>3</sup>Professor(a) do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte, Campus Apodi, e-mail: felipe.maia@ifrn.edu.br, alexis.maia@ifrn.edu.br, Luciana.bertini@ifrn.edu.br, Leonardo.alcantara@ifrn.edu.br

**Resumo:** Os óleos essenciais são substâncias marcantes presentes em plantas e especiarias que dão características próprias a cada material vegetal em si. Uma especiaria bastante conhecida pelo seu valioso óleo essencial é o Cravo da Índia, planta nativa originada na Indonésia, possui copa alongada e folhagens marcantes. O Cravo da Índia é bastante utilizado na culinária devido ao seu sabor marcante e em áreas farmacêuticas. O principal responsável por essas características é o eugenol, constituinte mais presente no óleo essencial do Cravo da Índia, sendo ele responsável pelo odor marcante, características anestésicas, e ação eficaz em derivados do Cravo da Índia. Métodos podem vir a ser usados para isolar esses constituintes importantes contidos no óleo essencial. Assim este trabalho fez uso da extração reativa afim de isolar o eugenol do óleo essencial do Cravo da Índia obtendo rendimento de 4,14% do mesmo, e análise dos demais constituintes por meio de Cromatografia Gasosa acoplada a Espectrometria de Massas.

**Palavras-chave:** Cravo da Índia, Eugenol, Constituintes, Óleo Essencial

## REACTIVE EXTRACTION OF THIS EUGENOL THE ESSENTIAL OIL CARNATION OF INDIA

**Abstract:** Essential oils are remarkable substances in plants and spices that give characteristics to each plant material itself. A spice well known for their valuable essential oil is the Carnation of India, native plant originated in Indonesia, has elongated and striking foliage canopy. The Carnation of India is widely used in cooking due to its remarkable flavor and pharmaceutical areas. Primarily responsible for these characteristics is eugenol, more constituent present in the essential oil Carnation of India, he is responsible for striking odor, anesthetic characteristics, and effective action derived from Carnation of India. Methods may well be used to isolate these important constituents contained in the essential oil. Thus this work made use of reactive extraction in order to isolate the eugenol of essential oil of India Carnation getting yield 4.14% of it, and analyze the other constituents by Gas Chromatography Mass Spectrometry.

**Keywords:** Carnation of India, Eugenol, Constituents, Essential Oil

Os óleos essenciais adquiridos através de plantas e especiarias, são compostos voláteis que liberam aromas intensos e marcantes. O conjunto dessas substâncias, são formados de grupos de estéreis de ácido graxos, mono sesquiterpenos, fenilpropanomas, álcoois, aldeídos, entre muitos outros. Ao ser extraído, o óleo essencial traz consigo traços de impurezas responsáveis por aromas únicos, característicos nas suas substâncias naturais (SPEZIALI, 2012).

Dentre as grandes variedades de plantas possíveis de se extrair óleos essenciais, as que chamam bastante atenção por seu odor característico e componentes químicos específicos são as especiarias, sendo elas responsáveis pelo contado marcante com o meio natural, através do seu poder odorífero e suas variadas utilizações em ramos industriais (DIAS e SILVA, 1996). Uma das especiarias bastante conhecida é o Cravo da Índia (*Syzygium aromaticum*). É uma planta de porte arbóreo com copa alongada, seu fruto tem formato de dupla elipsoide com coloração avermelhada. Hoje o cravo da Índia é facilmente encontrado em várias regiões do mundo, é famoso pelas suas mais diversas utilidades pois possui grande espaço no mercado principalmente em ramos farmacêuticos através do seu valor terapêutico; alimentício pelo seu sabor característico e na indústria de aromas, a partir da extração do seu valioso óleo essencial (FEINBERG, 2008). Seu óleo possui vários componentes químicos bastante importantes, dentre eles está o eugenol, constituinte majoritário que é responsável pelo seu odor, e suas atividades anestésicas. Além disso, o eugenol é considerado o principal constituinte de vários óleos essenciais voláteis e óleos fixos, por apresentar grande potencial marcante, sendo assim, agente auxiliador de aromas, condimentos e anti-inflamatórios (COSTA, 2004).

Devido as inúmeras propriedades atribuídas ao eugenol como sendo o responsável por aplicações em ramos farmacêuticos, culinários e cosméticos pela sua eficácia, o desenvolvimento e aplicação de métodos de separação do mesmo tornam-se necessários e devem ser incentivados (MORAIS, 2005). Por isso, o presente trabalho utilizou a técnica de extração reativa para obtenção do eugenol presente no óleo essencial do cravo da Índia.

## Material e Métodos

O experimento foi realizado no Laboratório de Química Geral e Orgânica, no Instituto Federal de Educação, ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte – Campus Apodi- IFRN.

#### - OBTENÇÃO DO ÓLEO ESSENCIAL

A massa de 62,48g de Cravo da Índia após triturado, foi colocada no sistema de extração soxleht utilizando hexano como solvente durante 6 horas a uma temperatura de 100°C

#### - EXTRAÇÃO REATIVA

Para a extração reativa foi preparado 200mL de solução de NaOH a 5% (m/v). Após a extração do óleo essencial do Cravo da Índia, o mesmo foi submetido a cinco lavagens de 40mL com a solução de NaOH preparada inicialmente. Depois das lavagens com NaOH, a fase aquosa foi separada da fase orgânica. Em seguida foi adicionado a fase aquosa 100mL de solução de Ácido Clorídrico (HCl) a 20% (v/v), cuidadosamente para acidificá-la. Para finalizar, foi utilizado três vezes de 40mL de Acetato de Etila para a última lavagem na fase acidificada anteriormente. Ao fim desse processo foi novamente separado a fase orgânica da fase aquosa, sendo que a fase orgânica foi submetida a secagem com Sulfato de Sódio ( $\text{Na}_2\text{SO}_4$ ), filtrado e evaporado em seguida, e assim obtido o eugenol. Para a certificação que o eugenol estava purificado foi necessário o uso da Cromatografia Gasosa acoplada a Espectrometria de Massas para análise do material. O Equipamento estava equipado com coluna DB-1 (30 m x 0,25 mm id x 0,25 um filme) sendo utilizado o hélio como gás de arraste em um fluxo de 0,87 mL/min no modo Split, com as seguintes condições para análise:

**Temperatura do injetor:** 280 °C / **Temperatura do detector:** 230 °C

**Temperatura da coluna:** 100 °C/ min até 180 °C

### **Resultados e Discussão**

Os resultados presentes neste trabalho se deram por meio da obtenção do óleo essencial através do método de extração por Soxleht, pelo processo de isolamento do eugenol através de Extração Reativa e identificação dos constituintes presentes no óleo essencial do Cravo da Índia pela Cromatografia Gasosa acoplada a Espectrometria de Massas (CG-EM). Na Tabela 1 abaixo, foram colocadas as substâncias encontradas no óleo essencial do Cravo da Índia através do (CG-EM):



**Tabelas 1-** Constituintes presentes no óleo essencial do Cravo da Índia

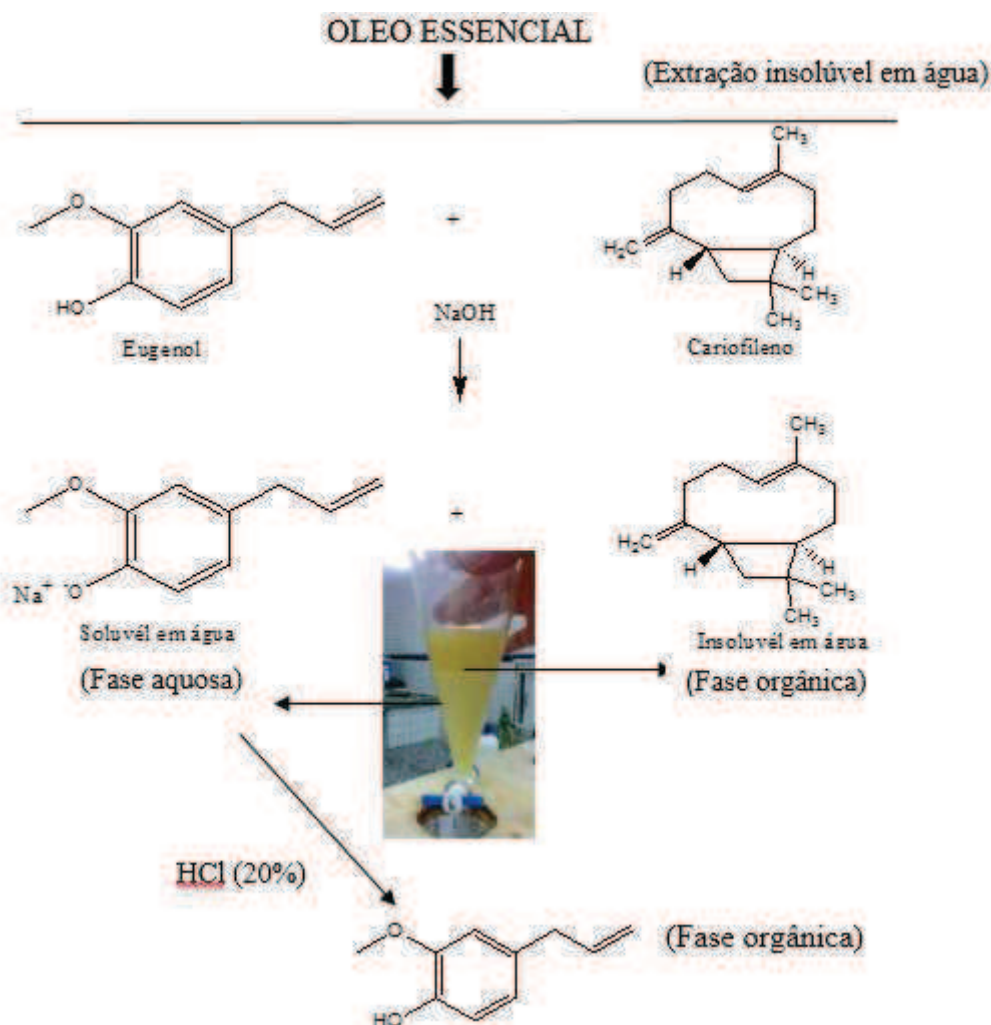
Substância	%
Ácido Butanoico	2,32
Cariofileno	13,64
Eugenol	78,55
Humulene	2,44
Óxido de Cariofileno	3,05
<b>Total</b>	100.00

Os resultados expostos na Tabela, se adequam conforme o método de extração, por sua vez, métodos diferentes podem ocasionar mudanças quantitativas das substâncias acima. O rendimento do óleo essencial obtido pela extração por soxleht foi de 4,21g, cerca de 6,74% do material extraído. De acordo com resultados mostrados na literatura, o rendimento foi muito significativo, visando sempre a forma de extração. Segundo Nascimento (2007) o rendimento do óleo essencial do Cravo da Índia por hidrodestilação foi de aproximadamente 4,8%, sendo que o rendimento do eugenol foi de 52,53%, e do cariofileno 10,03%, visando os constituintes mais significativos presentes no óleo. De acordo com Costa (2011) o rendimento do óleo essencial do Cravo da Índia extraído por arraste a vapor d'água foi de 5,6%, sendo que seus constituintes mais presentes, apresentaram rendimento de 81% para o eugenol e 11,6% para o cariofileno. Sendo assim, é perceptível que o método escolhido para a extração muda completamente rendimento do material e conseqüentemente o valor quantitativo do constituinte presente no óleo essencial. Os métodos citados acima apesar de diferentes mais ambos ressaltando os constituintes de maior significância no óleo essencial do Cravo da Índia, sendo eles o eugenol e o cariofileno, em comparativos o método de hidrodestilação aproximou-se razoavelmente do experimento realizado neste trabalho, ressaltando ainda mais que métodos diferentes demonstram rendimentos variados.

- RESULTADOS DA EXTRAÇÃO REATIVA EM MEIO A ISOLAR O EUGENOL DO ÓLEO ESSENCIAL DO CRAVO DA ÍNDIA

A extração reativa utilizada no presente trabalho baseou-se no fato da composição do óleo essencial do cravo ser majoritariamente eugenol e cariofileno. Analisando essas substâncias químicas é possível perceber que o eugenol possui um grupo fenol em sua estrutura, o que o torna passível de reação em meio básico, formando o íon fenóxido, que diferentemente do seu ácido conjugado, o fenol, é solúvel em água. Já o cariofileno, por ser um hidrocarboneto não reage com solução de NaOH nas condições dos experimentos realizados. Com isso, foi possível isolar o eugenol através de partição líquido-líquido (eugenol na forma de fenóxido na fase aquosa e cariofileno constituindo a fase orgânica). O rendimento da extração foi de 4,14%. A equação que resume o procedimento utilizado está descrita na Figura 1 abaixo:

Figura 1- Esquemática do processo de extração reativa



Fonte: Elaborada pelo autor

## Conclusões

O processo de extração reativa para o isolamento do eugenol demonstrou resultados bastantes promissores, com rendimento do mesmo de 4,14%, concluindo assim, que o óleo essencial do Cravo da Índia é constituído majoritariamente de eugenol, contendo cerca de 61,4% presente no óleo essencial. Por meio da Cromatografia Gasosa acoplada a Espectrometria de Massas, os demais constituintes que formam o óleo essencial do Cravo da Índia foram identificados, e em comparativos com resultados da literatura além do eugenol, o cariofileno é considerado o segundo constituinte com maior porcentagem presente no óleo essencial do Cravo da Índia apresentando 13,64%. Portanto, este estudo demonstrou a possibilidade de se obter o constituinte principal responsável pelas características marcantes do Cravo da Índia, o eugenol, mostrando também resultados de rendimentos de óleo essencial do Cravo da Índia extraído por métodos diferentes e a caracterização dos demais constituintes que fazem parte do óleo essencial do mesmo.

## Literatura citada

COSTA, Paula da. **Óleos e plantas**- dissertação mestrado (Universidade Estadual do Oeste do Paraná), Brasil- 2004.

COSTA, Luís Silva da. **Cultivo de plantas medicinais condimentares e aromáticas**. 152 p. Rev. Sigo – 2011. Ed. MG.

DIAS, Sandra Martins; SILVA, Roberto Ribeiro da. **Perfume uma química inesquecível**. Rev. Química Nova na Escola, Campinas – v. 4, p. 3, 6, nov. 1996.

MORAIS, Carlos Pinto de. **Constituintes presentes em óleos essenciais**. (Universidade do Paraná) – Tese em Química Orgânica, PR, 2005.

FEINBERG, T. M. **Óleos é vida**. (Universidade Federal de São Paulo) – 2008.

NASCIMENTO, Maria Paula de. **Óleos, aromas**- dissertação (Instituto de Ciências Exatas, departamento de química), Universidade Federal de Minas Gerais- Belo Horizonte, 2007.

SPEZIALI, Marcelo Gomes. **De aromas e perfumes, o mercado da indústria do “cheiro”**. Revista Química Nova, Porto Alegre, v. 35, p. 861- 864, jan. 2012.

## APLICAÇÃO DE ENZIMAS VEGETAIS NA OBTENÇÃO DE DERIVADOS DO GLICEROL

Alana Kelly de Medeiros Costa<sup>2</sup>, Francisco Felipe Maia da Silva<sup>3</sup>, Francisco Aléxis Dantas Maia<sup>3</sup>, Luciana Medeiros Bertini<sup>3</sup> e Leonardo Alcântara Alves<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Projeto de pesquisa financiado pela CAPES/CNPQ.

<sup>2</sup>Aluna do Curso de Licenciatura em Química do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte, Campus Apodi, e-mail: alanamedeiros17@gmail.com

<sup>3</sup>Professor(a) do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte, Campus Apodi, e-mail: felipe.maia@ifrn.edu.br, alexis.maia@ifrn.edu.br, luciana.bertini@ifrn.edu.br, leonardo.alcantara@ifrn.edu.br

**Resumo:** Atualmente a preocupação em fabricar derivados a partir do glicerol tem sido alta em decorrência da fabricação elevada de biodiesel. Diversos métodos para a obtenção desses derivados têm sido propostos, porém demandam muito tempo. Sabendo disso, nós propomos o uso da biocatálise para um processo de melhor desempenho. A utilização das enzimas presentes na casca da laranja, que foi a fonte utilizada neste trabalho, têm sido crucial para o desenvolvimento das reações de produção de cetais acetilados do glicerol. Neste trabalho, foram realizados diversos experimentos com diferentes metodologias, de baixo custo e de alta praticidade, que possibilitaram a formação do cetil com rendimento de 33,47%. As reações de bioesterificação foram realizadas em solvente orgânico, alcançando rendimento de 78%. Dessa maneira, este estudo contribui para a formação de produtos derivados do glicerol de forma inovadora e prática através do uso de um catalisador alternativo e de baixo custo.

**Palavras-chave:** Biocatálise, Biodiesel, Bioesterificação, Cascas de laranja, Glicerol

## APPLICATION OF PLANT ENZYMES IN OBTAINING DERIVATIVES OF GLYCEROL

**Abstract:** Currently, scientists are concerned about finding use for lofty amounts of glycerol that come as byproducts of biodiesel production. Many methodologies to obtain glycerol derivatives have been proposed, however they demand awfully amount of time. Knowing that, we propose the use of enzymes from orange peels as a faster and better process to obtain derivatives from glycerol. Using orange peels, we perform several experiments with different methodologies that produced acetylated ketals from glycerol up to a 33,44% productivity and reactions of bio-esterification with organic solvent achieving 78% productivity. Therefore, this work contributes with a practical and innovative approach to produce glycerol derivatives by using a low cost catalyst alternative.

**Keywords:** Biocatalysis, Biodiesel, Bio-esterification, Glycerol, Orange peels

### Introdução

O glicerol ou glicerina, como é frequentemente chamado comercialmente, tem como característica sabor adocicado, líquido incolor, inodoro, e viscoso. Como co-produto do biodiesel é produzido em uma escala de aproximadamente 10% da massa total do produto (biodiesel). O glicerol tem numerosas aplicações na indústria, sendo altamente utilizado na área farmacêutica, cosmética e outros sendo principalmente utilizado como umectante. (BEATRIZ; ARAÚJO; LIMA; 2010).

A partir desta grande produção de glicerina surgiu a necessidade de produzir derivados do glicerol visando dar fluidez ao volume ofertado pelas indústrias de biodiesel. Oferta essa que acarretou uma queda gradativa do custo da mesma. O glicerol (1,2,3-propanotriol) deriva da palavra grega *glykys*, doce. É rico em funcionalidades e está disponível em grande escala. A obtenção do glicerol é feita, normalmente, como subproduto em diversos processos tais como produção de ácidos graxos e fermentação microbiana (OLIVEIRA, 2009).

A produção de derivados do glicerol por métodos químicos convencionais apresenta algumas desvantagens, tais como: uso de alta temperatura, catalisadores corrosivos, formação complexa de subprodutos e geração de resíduos tóxicos para o meio ambiente. Esses fatores levam a comunidade científica a buscar métodos alternativos para obtenção de produtos com maior valor agregado sintetizados por métodos mais econômicos e limpos.

Inserido nesta realidade, o uso de enzimas em reações orgânicas seria uma alternativa para possibilitar a produção de derivados do glicerol, uma vez que essas macromoléculas possuem a capacidade de operar em condições normais de temperatura e pressão, realizam atividade em meio aquoso e são catalisadores totalmente biodegradáveis, pois são de origem biológica (DOMINGUES et al; 2008).

Por isso este trabalho direcionou-se para produção de derivados do glicerol com o uso de enzimas como catalisador, aplicando as cascas da laranja como fonte do biocatalisador em reações de acetilação do cetal do glicerol.

### **Material e Métodos**

Os experimentos foram realizados no Laboratório de Química Geral e Orgânica, no Instituto Federal de Educação, ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte – Campus Apodi- IFRN.

#### **MATERIAL VEGETAL**

As laranjas utilizadas neste experimento foram compradas no comércio local da

cidade de Apodi no dia 13 de janeiro de 2015.

#### PROCEDIMENTO DE REAÇÃO DO CETAL

Primeiramente foram adicionados 80 mL de acetona e 10 g de glicerol em um balão de fundo redondo agitando-o para que os reagentes se misturassem rapidamente. Logo após a junção dos reagentes, foi adicionado 1 mL de ácido sulfúrico lentamente agitando-se o balão. Pequenos pedaços de pedra de cerâmica foram inseridos no balão para que não formasse bolhas de ar. Foi montado um sistema de sohxlet, introduziu-se o balão na manta aquecedora e a uma temperatura de 100 °C foi deixado condensando por uma hora. Passado uma hora e mais alguns minutos para que o balão com o líquido alcançasse a temperatura ambiente, foi adicionada uma solução contendo 0,15 g de hidróxido de sódio, sempre agitando o balão para uma melhor dissolução, para concentrar o composto. Foi feita a lavagem com 3 vezes de 20 mL de acetato de etila para separar a fase aquosa da fase orgânica. Após essa lavagem, foi também purificado com uma mistura salina de uma vez de 30 mL dessa solução. Em seguida, a fase orgânica que foi separada dessa mistura foi levada para o rotaevaporador para que o solvente evaporasse e ficasse apenas a substância desejada (cetal) no balão. Após o processo de evaporação, foi adicionado sulfato de sódio à solução para retirar qualquer resíduo de água que estivesse permanecido na substância.

#### FONTE DE BIOCATALISADOR

As laranjas foram colocadas durante 20 minutos em solução de hipoclorito de sódio a 5%. Depois, as laranjas foram lavadas várias vezes com água destilada e colocadas para secar à temperatura ambiente. As cascas das laranjas desidratadas (CLD) foram preparadas através de ralamento manual seguido de extração com acetona utilizando um volume 5 vezes superior a massa das cascas raladas (Figura 01). Após a retirada de toda a acetona através de filtração simples, as cascas foram espalhadas sob papéis toalha para secagem. Em seguida, foram adicionadas, por duas horas, a hexano em um volume 5 vezes superior a massa das cascas para a retirada do limoneno.

Figura 01- Cascas de laranjas raladas



FONTE: Elaborada pelo autor

## PROCEDIMENTO PARA A REAÇÃO DE BIOESTERIFICAÇÃO

Para a realização do experimento foram colocados 2 g de cascas de laranja desidratadas em frascos de vidro âmbar de 60 mL, juntamente com 100 µL de cetral, 19 mL de hexano e 300 µL de acetato de vinila. A reação foi realizada em triplicata e duas reações como controle, uma sem as cascas da laranja e outra sem o acetato de vinila. A mistura foi mantida sob agitação constante em mesa agitadora por 24 horas em temperatura ambiente, completado esse tempo foi retirada uma alíquota da amostra e realizada a caracterização por CCD (cromatografia em camada delgada).

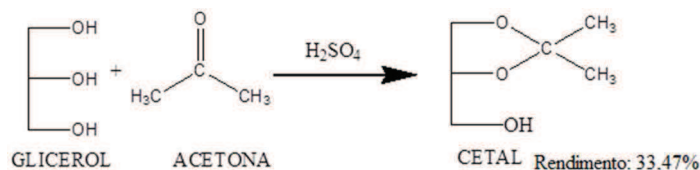
### Resultados e Discussão

A apresentação dos resultados obtidos foi exposta por fases para um melhor entendimento. Começando pela formação do cetral e em seguida, a reação de bioesterificação para avaliar a eficiência das cascas de laranja como catalisador.

#### FORMAÇÃO DO CETAL

A reação de formação do cetral, representada na figura 02, descreve a reação de formação de cetral e seu respectivo rendimento.

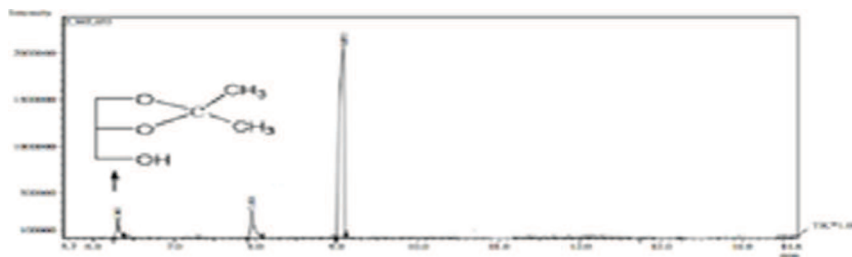
Figura 02- Reação química da formação do cetral



FONTE: Elaborada pelo autor

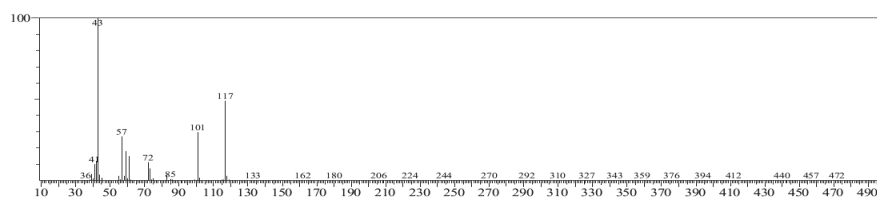
Após a síntese do cetral o mesmo foi caracterizado através de CG-MS (cromatografia gasosa acoplada a espectrometria de massas) como mostrado na Figura 03 abaixo, onde pode-se observar que o cetral foi identificado no tempo de 6,3 minutos e o espectro de massa com pico base em 9,10 minutos.

Figura 03- Cromatograma do cetral



FONTE: Elaborada pelo autor

Figura 04- Espectro de massa do cetal produzido

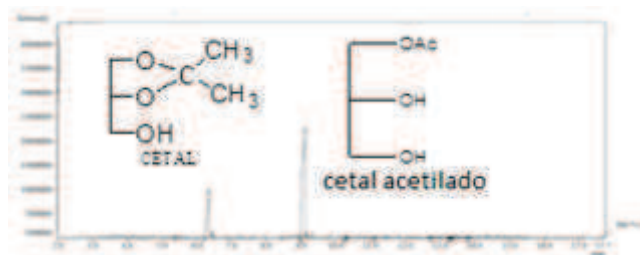


FONTE: Elaborada pelo autor

Foi calculado o rendimento do cetal a partir do glicerol. A metodologia adotada foi comparada com dados da literatura e mostrou que o rendimento obtido neste experimento foi baixo, com um valor estimado de 33,47%, pois Mota, Ozorio e Pianzolli (2012) e Dantas (2013), que realizaram reações do glicerol com acetona, obtiveram rendimentos acima de 70% e 52% respectivamente.

Já a reação de bioesterificação do cetal resultou em um rendimento de 78% após 24h. A figura 05 apresenta o cromatograma da reação de bioesterificação.

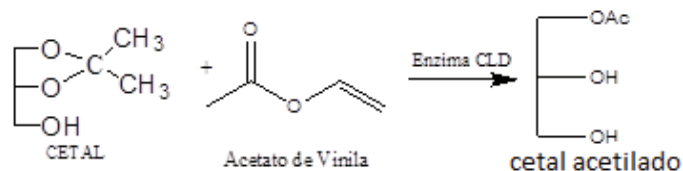
Figura 05- Cromatograma da reação de bioesterificação



FONTE: Elaborada pelo autor

A Figura 06 apresenta a equação que representa a reação conduzida no experimento com a respectiva formação do cetal acetilado.

Figura 06- Formação do cetal acetilado



Fonte: CERON, 2010.

Com isso foi possível constatar que as reações utilizando as CLD (cascas de laranja desidratada) como catalisador obtiveram êxito, pois com o uso das mesmas observou-se que as reações aconteceram mais rapidamente, mostrando que é possível a



substituição dos catalisadores químicos por enzimas. Diversas reações utilizando cascas de laranjas desidratadas já foram realizadas, por exemplo, de acordo com Dantas, as cascas também mostraram-se eficazes na reação de esterificação do cetil.

### Conclusões

Este trabalho mostra que a utilização das cascas de laranja como catalisador mostra-se eficiente obtendo êxito nas reações, além de ter um baixo custo, diferindo do modo convencional, que costumam ser caros e não biodegradáveis. Esta ideia tem uma grande vantagem, pois fortalece ainda mais a produção de biodiesel já que a glicerina pode ser convertida em produtos de maior valor agregado.

Finalizando, o glicerol é uma matéria-prima versátil, barata e que produz substâncias que são precursoras de produtos industriais tendo também como benefício ser adequado ambientalmente e economicamente. Contudo, novas metodologias estão sendo estudadas para se obter um melhor rendimento.

### Literatura citada

BEATRIZ, Adilson; ARAÚJO, Yara J. K.; LIMA, Dênis Pires de. **GLICEROL: Um breve histórico e aplicação em sínteses estereosseletivas**. Universidade Federal de Mato Grosso do Sul, 2010.

CERON, L.B. **Síntese de éteres e ésteres da glicerina utilizados como aditivo ao biodiesel: uma proposta mitigadora com redução nas emissões gasosas**. Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Física Ambiental da Universidade Federal de Mato Grosso. 2010.

DANTAS, Paula Rhuanna de Oliveira. **Obtenção de derivados do glicerol utilizando enzimas da casca de laranja como catalisador**. Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte (IFRN), 2013.

DOMINGUES, M.S.; DAMASCENO, M. P. S. **Análise da utilização das oleaginosas – dendê, mamona e soja para viabilidade de implantação do programa nacional de produção e uso do Biodiesel – PNPB**. Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Gestão Ambiental e Negócios no Setor Energético no Instituto de Eletrotécnica e Energia da Universidade de São Paulo. 2008.

MOTA, Maria Beatriz S.; MOTA, Claudio J. A.; OZORIO, Leonardo P.; PIANZOLLI, Rafael. **Reactivity of glycerol/acetone ketal (solketal) and glycerol/formaldehyde acetals toward acid-catalyzed hydrolysis**. Escola de Química, Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ), 2012.

OLIVEIRA, Daniel de. **Síntese de compostos orgânicos derivados do glicerol com potencial aplicação industrial**. Universidade de Santa Cruz do Sul (Unisc), 2009.

## ATIVIDADE LARVICIDA DOS EXTRATOS EM ETANOL DA *Cnidoscopus urens* L. (URTIGA BRANCA)

D. R. M. Oliveira (IC)<sup>1</sup>, L.C.C. Freire (IC)<sup>1</sup>, E. I. M. Araújo (IC)<sup>1</sup>, A. M. S. de Oliveira (PQ)<sup>2</sup>, L. A. Alves (PQ)<sup>3</sup>, L.M. Bertini (PQ)<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Graduandos em licenciatura em Química, – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte, IFRN-Campus Apodi, E-mail dennisrodrygo@hotmail.com; E-mail: laizacarlos@hotmail.com; E-mail: isaias\_desbrava@hotmail.com; <sup>2</sup>Licenciada em Química, Bolsista DTI-C (CNPq), E-mail: mosana.souza@gmail.com; <sup>3</sup>Professores do Campus Apodi, – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte, IFRN, E-mail: luciana.bertini@ifrn.edu.br; E-mail: leonardo.alcantara@ifrn.edu.br.

**Resumo:** O Brasil apresenta uma flora bastante extensa e diversificada, em que se constitui de uma enorme fonte potencial de novas substâncias com várias ações farmacológicas. Atualmente, muitas dessas substâncias isoladas de origem natural continuam sendo fontes de medicamentos como também aparece a cada dia muitos produtos que combatem algum tipo de praga, insetos, dentre outros males. Devido a esses aspectos, estudou-se a *Cnidoscopus urens* L. planta popularmente conhecida na região do Nordeste do Brasil como “urtiga branca”, mas a sua popularidade depende de cada região. Devido a isto, o presente trabalho teve como objetivo principal determinar a atividade larvicida frente ao *Aedes aegypti* dos extratos desta planta. Todos os testes realizados foram em triplicata, em que foram utilizados 25 larvas encontradas no 3º estágio de formação, utilizando dimetilsulfóxido (DMSO) para pré-solubilizar o extrato, e os mesmos foram utilizados nas concentrações de 500, 250, 100, 50 e 10 ppm. Logo após realizados todos os testes, a espécie não apresentou resultados satisfatórios no que diz respeito a atividade larvicida, mas, está se trabalhando para que futuramente altere-se a metodologia e sejam refeitos novos testes com a mesma espécie como também com outras espécies de plantas.

**Palavras-chave:** Atividade larvicida, *Cnidoscopus urens* L., Produtos naturais.

### Larvicidal activity STATEMENTS OF ETHANOL IN THE *Cnidoscopus urens* L. (NETTLE WHITE)

**Abstract:** Brazil has a fairly extensive and diverse flora, as it constitutes a huge potential source of new substances with different pharmacological actions. Currently, many of these substances isolated from natural sources continue to be sources of drugs but also appears every day many products that fight some sort of plague insects, among other ills. Because of these aspects, we studied the *Cnidoscopus urens* L. plant popularly known in Brazil's Northeast region as "white nettle", but its popularity depends on each region. Because of this, this study aimed to determine the larvicidal activity against *Aedes aegypti* of the extracts of this plant. All tests were performed in triplicate, in which 25 larvae used were found in the third training stage, using dimethylsulfoxide (DMSO) to solubilize the pre-extract, and they were used at concentrations of 500, 250, 100, 50 and 10 ppm. After all the tests performed, the species do not show satisfactory results as regards the larvicidal activity, but is working to make future change to be redone new methods and tests with the same species as well as with other species of plants .

**Keywords:** Larvicidal activity, *Cnidoscopus urens* L., natural products.

## Introdução

No Brasil, muitas pesquisas têm demonstrado que há um elevado número de plantas medicinais que são utilizadas por todos os níveis sociais. Diante dessa perspectiva, a família Euphorbiaceae é comumente encontrada em levantamentos etnofarmacológicos, apresentando várias espécies com grande destaque na medicina, como as pertencentes ao gênero *Cnidocolus*, que possui cerca de 140 espécies exclusivamente da América tropical e se concentram no Brasil e no México (WEBSTER, 1994).

A principal característica desse gênero, cujas espécies são conhecidas popularmente por urtiga, faveleira, orelha de onça ou cansação, é que apresentam tricomas urticantes que, quando entram em contato com a pele, podem provocar fortes dores localizadas e grandes feridas (MELO; SALES, 2008).

Na natureza existem milhões de espécies estudadas para serem usadas como agentes medicinais. Segundo Paiva (2013), o Brasil apresenta uma flora extensa e bastante diversificada em que se constitui de uma fonte de novas substâncias com várias ações farmacológicas, em que por sua vez podem minimizar e até combater diversos tipos de doenças.

No Brasil existe também uma grande preocupação por parte da população no que concerne a descoberta de métodos que venha combater uma doença que está se alastrando rapidamente em todo o País, a Dengue. Devido ao Brasil apresentar uma grande flora extensa e bastante diversificada, muitos estudiosos tem a preocupação em encontrar maneiras que eliminem esse tipo de doença, sem causar efeitos colaterais nas pessoas como no meio ambiente, e uma dessas maneiras que os mesmos acham eficazes é a busca por larvicidas naturais. Essa crescente busca por larvicidas naturais, é devido ao fato do mosquito *Aedes aegypti*, está resistindo bastante aos inseticidas convencionais.

O mosquito *A. aegypti* é um grande agente transmissor de uma doença que afeta todo o mundo, a dengue, doença infecciosa causada por um arbovírus, é uma doença endêmica no Brasil e é transmitida muito fácil de uma pessoa infectada pelo vírus para outra pessoa sadia, pela simples picada da fêmea contaminada do mosquito. Essa busca por inseticidas naturais é muito grande, devido ao desenvolvimento da resistência do vetor da dengue aos inseticidas químicos (SANTIAGO et al., 2005).

Diante dessa perspectiva, a busca de novos inseticidas e o crescente estímulo as pesquisas que buscam as plantas como uma alternativa para o controle de mosquitos, vetores de doenças, tais como a dengue, fundamentam-se pela quase ausência de toxicidade desses produtos naturais, sejam em animais ou em plantas. Como também, esse grande interesse de estudo na área de produtos naturais é pelo simples fato deles serem biodegradáveis, o que isso evita a contaminação do meio ambiente. Em contrapartida, os inseticidas sintéticos são muito prejudiciais à saúde, são tóxicos e poluentes, aos quais quando feito o uso dos mesmos os insetos tornam-se na maioria das vezes ainda mais resistentes (SANTIAGO et al., 2005).

A partir disso, surge a necessidade da eliminação dessa praga, antes que os mesmos possam encontra-se na sua fase considerada adulta, em que se reproduz e passe a doença para a população. Diante desse contexto, faz-se necessário a determinação da atividade larvicida de espécies vegetais, tentando encontrar maneiras de eliminar essas larvas.

De acordo, com o conhecimento popular de várias comunidades do município de Apodi-RN, a planta em estudo *Cnidocolus urens* L., apresenta diversas propriedades farmacológicas, tais como, anti-inflamatório, combate a dor na coluna, combate a úlcera, dentre outras doenças relacionadas. Vale salientar que essas propriedades farmacológicas anteriormente relatadas, são detectadas popularmente, e apresentam esses efeitos medicinais apenas na parte das raízes da planta.

O presente trabalho teve como objetivo estudar a ação larvicida dos extratos de *Cnidocolus urens* L.

## Material e Métodos

### a. COLETA DO MATERIAL BOTÂNICO

O material vegetal (folhas, galhos e raízes) de *Cnidocolus urens* L. foi coletado na Zona Rural do município de Apodi, mais precisamente no Sítio Baixa Fechada I, no mês de Abril do ano de 2014 pela período da manhã.

### b. PREPARAÇÃO DO EXTRATO EM ETANOL

As partes da planta (folhas, galhos e raízes) foram trituradas e em seguida colocada em um recipiente de vidro com etanol, deixando em contato por 7 dias. O

solvente foi filtrado e concentrado separadamente em um sistema de rota evaporação, para obter-se o extrato em etanol.

c. **ATIVIDADE LARVICIDA FRENTE AO MOSQUITO *Aedes aegypti***

A princípio foi realizado alguns testes preliminares com a concentração de 500 ppm, com o objetivo de determinar quais extratos apresentariam melhores atividades no que diz respeito a atividade larvicida.

A metodologia para ambos os testes realizados procedeu-se da seguinte forma: foi preparada uma solução mãe, de 1000 ppm, em que a mesma continha, 0,1 g de extrato, 3 mL de dimetilsulfoxido (DMSO) e 97 mL de água da torneira. Logo após todo esse procedimento, foram retiradas alíquotas desta solução mãe para preparar soluções de 500, 250, 100, 50 e 10ppm. Posteriormente, cada amostra teve seu volume ajustado com água da torneira para 20 mL juntamente com 25 larvas.

Realizado todos os procedimentos necessários, esperou-se um período de 24 horas para que fosse realizado à leitura e obtenção dos dados. O experimento foi realizado em triplicata.

### Resultados e Discussão

a) **RENDIMENTO DOS EXTRATOS**

Os extrato preparado das diversas partes da planta em estudo foi obtido com sucesso. As massas e rendimentos do extrato em etanol dos vegetais podem ser observados nas Tabelas 1.

Tabela 1 - Resultado do rendimento dos extratos em etanol

Parte do vegetal	Massa do material	Peso do extrato	Rendimento
Raízes	2950 g	178 g	6,0 %
Folhas	900 g	166 g	18,4 %
Galhos	5245 g	225 g	4,3 %

Na Tabela 1, observou-se um rendimento maior nas folhas (18,4%), e o que apresentou menor rendimento foram os galhos (4,3%). De acordo com Peixoto Sobrinho et al, (2011), as partes aéreas dessa planta apresentaram um maior rendimento (10,19%),

já as raízes apresentou um valor de 4,01%.

Observando a Tabela 1, nota-se que a média aritmética das folhas e galhos, ou seja, das partes aéreas, estão em concordância com os dados do artigo de Peixoto Sobrinho et al, (2011), pois fazendo os cálculos da média das partes aéreas do extrato em etanol deste presente trabalho, o valor em porcentagem são de 11,35%. Valor bastante significativo e condizente com a literatura (PEIXOTO SOBRINHO *et al*, 2011).

#### b) ATIVIDADE LARVICIDA

Foi realizado o teste para a verificação da atividade larvicida da planta *Cnidoscopus urens* L., os resultados podem ser observados na Tabela que segue abaixo.

Tabela 2 – Resultado da atividade larvicida de *Cnidoscopus urens* (L.) a 500ppm

Amostras		
EEFCU	EEGCU	EERCUC
(-)	(-)	(-)

EEFCU: Extrato em etanol das folhas de *Cnidoscopus urens* L.

EEGCU: Extrato em etanol dos galhos de *Cnidoscopus urens* L.

EERCUC: Extrato em etanol das raízes de *Cnidoscopus urens* L.

(-) Apresentaram resultados negativos para a atividade larvicida.

Após realizado os testes de larvicida, pôde-se observar que a espécie *Cnidoscopus urens* L., não apresenta uma boa atividade larvicida, ou seja, a mesma não apresentou mortalidade mesmo na concentração de 500ppm. Devido ao controle positivo utilizado pelos agentes de endemias da região no combate ao mosquito serem realizados no período de 72 h, é notório verificar novamente ambos os testes realizados, deixando o extrato em contato com as larvas por um período de tempo maior, período este de 72 horas.

#### Conclusões

Percebeu-se que a espécie *Cnidoscopus urens* L. apresentou uma baixa atividade larvicida. No entanto, o experimento será repetido utilizando um período de 72h para a

leitura do experimento, visto que a secretaria de saúde utilizada esse período de tempo para o controle do vetor na cidade de Apodi-RN.

### Agradecimentos

Ao CNPq pelo financiamento do projeto e concessão das bolsas de pesquisa. A Secretaria de Saúde do Estado do Ceará pelo fornecimento das cartelas dos ovos do *Aedes aegypti* e em especial ao IFRN pela infraestrutura para a realização de todos os experimentos.

### Literatura citada

MELO, A.L.; SALES, M.F. O gênero *Cnidocolus* Pohl (Crotonoideae-Euphorbiaceae) no estado de Pernambuco, Brasil. *Acta Bot. Brasil.* v. 22, p. 806-827, 2008.

PAIVA, F.I.S. **Estudo Fitoquímico e Bioguiado de *Senna alata* L.** 2013. 45 p. TCC Monografia em Licenciatura em Química pelo Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte, para a obtenção do título de Licenciado em Química pelo IFRN – Campus Apodi. Apodi - RN, TCC monografia, 2013.

SANTIAGO, G.M.P.; VIANA, F.A.; PESSOA, O.D.L.; SANTOS, R.P.; POULIQUEN, Y.B.M.; ARRIAGA, A.M.C.; ANDRADE-NETO, M.; BRAZ-FILHO, R. Avaliação da atividade larvicida de saponinas triperpênicas isoladas de *Pentaclethra maculosa* (Willd.) Kuntze (Fabaceae) e *Cordia piauhiensis* Fresen (Boraginaceae) sobre *Aedes aegypti*. **Rev. Bras Farmacogn.** v. 15, p. 187-190, 2005.

SOBRINHO, T. J. S. P.; CASTRO, V. T. N. A.; SARAIVA, A. M.; ALMEIDA, D. M.; TAVARES, E. A.; PISCIOTTANO, M. N. C.; AMORIM, E. L. C. **Perfil Fitoquímico e atividade antibacteriana de quatro espécies de *Cnidocolus* (Euphorbiaceae) frente a cepas padrões e isolados clínicos.** Dissertação (mestrado) – Universidade Federal de Pernambuco. CCS. Ciências Farmacêuticas, 20 ed. v, único, 111 p., 2011.

WEBSTER, G. L. Classification of the Euphorbiaceae. **Annals of Missouri Botanical Garden**, v. 81, n. 1, p. 3-32, 1994.

## ATIVIDADES EXPERIMENTAIS NO ENSINO DE QUÍMICA: PRODUÇÃO DE ESMALTES DIFERENCIADOS

Adriano Erik Reinaldo de Moraes<sup>1</sup>, Marcos Paulo Moreira Gurgel<sup>2</sup>, Suzana Maria Alves de Souza Reinaldo<sup>3</sup>, Luciana Medeiros Bertini<sup>4</sup>, Leonardo Alcântara Alves<sup>5</sup> e Paulo Roberto Nunes Fernandes<sup>6</sup>

<sup>1,2</sup> Licenciando em Química – do IFRN – Campus Apodi – e-mail: adriano.erik@hotmail.com; marcostil18@gmail.com

<sup>3</sup> Docente Da Escola Estadual Professor Antônio Dantas – L. em Química – UERN- e-mail: susanareinaldo.@hotmail.com.br

<sup>4,5,6</sup> Docente do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do RN, Campus Apodi, e-mail: luciana.bertini@ifrn.edu.br, leonardo.alcantara@ifrn.edu.br, paulo.fernandes@ifrn.edu.br

**Resumo:** Há uma grande preocupação com o processo ensino aprendizagem nas escolas. Nos últimos anos, é crescente a busca por novas metodologias na área de Química, em que haja contextualização e interdisciplinaridade. No nosso cotidiano há vários produtos que podem ser abordados a sua química, como exemplo pode-se citar os esmaltes, em que o seu uso apresenta uma das grandes ferramentas de comercio do ramo de cosméticos na contemporaneidade. Desta forma, o presente trabalho teve como objetivo dividir os alunos de uma turma da 3ª série do ensino médio da Escola Estadual Professor Antônio Dantas, para desenvolver e produzir um esmalte diferenciado, utilizando os seus conhecimentos da disciplina de Química. Com o desenvolvimento do trabalho foi verificado uma maior participação dos alunos, onde as equipes apresentaram seminários e como produto final esmaltes produzidos a partir de maquiagens que seriam descartadas. Foi notória a participação efetiva e aceitação da turma na atividade desenvolvida, na qual os discentes apoiaram e solicitaram que mais atividades nesse estilo fossem aplicadas.

**Palavras-chave:** Esmaltes, Metodologias de ensino, Ensino de Química.

## EXPERIMENTAL ACTIVITIES IN CHEMISTRY EDUCATION: ENAMEL PRODUCTION DIFFERENT

**Abstract:** There is great concern with the learning process in schools. In recent years, there is growing demand for new methodologies in Chemistry, where there contextualization and interdisciplinarity. In our daily life there are several products that can be addressed its chemical, as an example we can mention the glazes, where their use presents one of the major cosmetics branch of trade tools nowadays. Thus, this study aimed to divide the students in a class of 3rd year of high school at the State School Professor Antonio Dantas, to develop and produce a distinctive enamel, using their knowledge of chemistry discipline. With the development of the work was verified greater participation of students, where teams presented seminars and as end product glazes produced from makeup that would be discarded. Was notorious effective participation and acceptance of the class in developed activity in which the students supported and called for more activities in that style are applied.

**Keywords:** Enamels, Teaching methodologies, Chemistry teaching.



## Introdução

Ao falar sobre esmalte, muitas pessoas logo se lembram do hábito que muitos têm em pintar ou reforçar as unhas através dessa mistura química que pode ser incolor ou multicolorida. As mulheres, em sua maioria, se perdem na infinidade de cores (muitas delas com nomes incompreensíveis) que prometem um visual mais elegante ou moderno. Além disso, vários violonistas empregam o material para que as unhas não quebrem durante uma apresentação.

O uso dos esmaltes é uma das grandes ferramentas de comércio do ramo de cosméticos na contemporaneidade. No entanto, o esmalte já integrava o cotidiano da realeza do Antigo Egito. Por volta de 3500 a.C., as mulheres egípcias aplicavam uma tintura de henna preta nas unhas. As cores mais vibrantes ficavam relegadas ao uso da família real e chegavam a despertar algumas preferências entre as rainhas do Egito. Cleópatra tinha uma clara preferência pela tonalidade vermelho-escuro. Já Nefertiti tinha mais gosto pelo esmalte de tom rubi (SOUSA, 2011).

Os esmaltes passaram a ser artigo da nobreza, dividindo classes sociais, por exemplo, a distinção social observado no uso do esmalte entre os egípcios e chineses. Em meados do século 3 a.C., o uso de tons vermelhos e metálicos (feitos com soluções de prata) significavam a ocupação de um lugar privilegiado na hierarquia social. Já entre os romanos, a pintura dava lugar a tratamentos com materiais abrasivos que faziam o polimento das unhas (OLIVEIRA; LIMA, 2014).

A tecnologia para o tratamento das unhas ficou relativamente estagnado até o século XIX. Nessa época, os cuidados se restringiam à obtenção de unhas curtas e que estivessem moldadas por uma boa lima. Em alguns casos, as unhas eram ligeiramente perfumadas com óleo e polidas com uma tira de couro. Numa época em que o recato era uma importante virtude, a extravagância dos esmaltes não seria nenhum pouco prestigiada (SOUSA, 2011).

Uma das grandes descobertas dessa época foi a invenção do palito até hoje utilizado para a remoção das cutículas. No começo do século XX, os esmaltes começaram a recuperar espaço com o uso de soluções coloridas que não permaneciam fixadas mais do que algumas horas. No entanto, somente em 1925, durante estudos que desenvolviam tinturas para carros, foram descobertas as primeiras soluções que se assemelham com os esmaltes de hoje (MOTTA, 2007).

Na sua primeira versão, o produto era de um tom rosa-claro e era aplicado no meio das unhas. Chegando à década de 1930, já foi possível notar que a “pintura” nos dedos do pé e da mão fazia muito sucesso entre as grandes estrelas do cinema hollywoodiano, como Rita Hayworth e Jean Harlow. No ano de 1932, os irmãos Charles e Joseph Revlon custearam a invenção de um novo tipo de esmalte, mais brilhante e com um leque variado de tonalidades, os quais vêm sendo inovados a cada ano chegando a uma infinidade de cores, e modelos distintos (MOTTA, 2007).

Desta forma, este trabalho teve como objetivo estimular o conhecimento científico dos alunos, para desenvolver seu conhecimento de forma prática e diferenciada e ainda incentiva-los ao hábito de pesquisarem sobre determinados assuntos, a fim de se usar como experimento prático a confecção e produção de esmaltes diferenciados.

### **Material e Métodos**

O trabalho foi desenvolvido seguindo a metodologia de GIORDAN (2003) e NANNI (2004) que fala da experimentação por meio da simulação e da natureza do conhecimento científico e a experimentação no ensino de ciências, podendo o aluno desenvolver de forma prática o seu conhecimento.

A atividade experimental foi desenvolvida com os alunos das turmas de 3ª series do Ensino Médio do turno matutino da Escola Estadual Professor Antônio Dantas, a fim de incentivá-los e tornar as aulas da disciplina de Química mais atrativas e dinâmicas. A sala foi dividida em cinco grupos, na qual, cada grupo ficou com um tipo de atividade de produzir esmaltes diferenciados.

Ao final, todos os grupos apresentaram em forma de seminário os seus trabalhos para os demais colegas de turma, mostrando os seus conhecimentos bem como a parte prática do experimento.

### **Resultados e Discussão**

O trabalho teve como, ponto principal a questão da autonomia dos alunos, os quais puderam usar a sua criatividade em desenvolver produtos diferenciados e inovadores.

O grupo do esmalte, a qual foi fonte de nossa pesquisa, desenvolveram pesquisas bibliográficas referentes ao assunto, e desenvolveram na prática esmaltes diferenciados utilizando materiais do cotidiano, como pode ser visto na Figura 1 a seguir.

Figura 1: Alunos produzindo os esmaltes diferenciados



Fonte: Elaborado pelos próprios autores.

O grupo optou em fazer os esmaltes utilizando como matéria prima das cores restos de maquiagens não utilizados ou até mesmo vencidos, dando assim uma nova finalidade para o material que seria descartado. Como forma de inovar os alunos, utilizaram raspas de limão e raspas de ferro para dar um efeito vazado (3D) nas unhas.

Quando observado a metodologia utilizada de GIORDAN (2003) e NANNI (2004), pode-se perceber um interesse elevado por parte dos alunos, e a autonomia que os mesmos tiveram em traçar seus próprios meios de inovação, dando espaço para a prática experimental investigativa, e relativamente científica de se buscar o conhecimento e aplicá-lo de maneira que os demais colegas de turma compreendessem o seu trabalho.

Na apresentação os mesmos expuseram a história do esmalte, a sua evolução, suas principais aplicações, e a parte prática do preparo Químico, seguindo os conceitos de RUSSELL (1994). Explicando o passo a passo para a confecção do esmalte. Como pode ser visto nas Figuras 2 e 3 a seguir.

Figura 2: Alunos apresentando o Seminário



Fonte: Elaborado pelos próprios autores

Figura 3: O grupo fazendo a demonstração do esmalte produzido



Fonte: Elaborado pelos próprios autores

Ao final das apresentações, observou-se a importância do desenvolvimento de atividades experimentais diferenciadas, as quais possibilitam aos alunos, buscar o fazer científico, estabelecer o seu conhecimento de forma prática e de maneira atrativa e diferenciada, fazendo das aulas mais dinâmicas e demonstrando que o conhecimento científico pode e deve ser desenvolvido dentro da sala de aula.

Os alunos se demonstraram bastante interessados na metodologia utilizada e relataram que mais atividades como essa deveriam ser feitas, pois as mesmas os permitiram desenvolver seus conhecimentos e a observação de que os assuntos de Química abordados em sala de aula podem ser aplicados e desenvolvidos no seu dia a dia.

## Conclusões

O trabalho desenvolvido nas turmas de 3ª série foi de extrema relevância, uma vez que os alunos passaram a ter a autonomia de buscar, pesquisar e inovar na sua produção, bem como quebrar alguns paradigmas da relação dos conteúdos de Química com o seu convívio do dia a dia.

Mostrando assim, que a Química é uma ciência presente na realidade de todos e que a utilização de metodologias voltadas para o fazer científico são eficientes e atrativas para os alunos. Importante destacar ainda que a atividade desenvolvida ajudou na interação entre aluno-aluno, aluno-professor, trabalhando não somente o caráter científico mais a questão da apresentação oral e da experiência de trabalhar a disciplina de Química de forma prática e experimental.

## Agradecimentos

A Escola Estadual Professor Antônio Dantas, pelo espaço de desenvolvimento do programa PIBID, e a CAPES pelas Bolsas ofertadas aos integrantes do programa PIBID do IFRN – campus Apodi.

## Literatura citada

GIORDAN, M. **Experimentação por simulação**. Textos LAPEQ, USP, São Paulo, n.8, junho 2003.

MOTTA, E. **Dossiê Técnico: Fabricação de produtos de higiene pessoal e suas origens históricas**. Rede de Tecnologia do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2007.

NANNI, R. Natureza do conhecimento científico e a experimentação no ensino de ciências. **Revista eletrônica de ciências**. São Carlos – SP, n. 24, 26 de maio de 2004.

OLIVEIRA, M. C. F.; LIMA, M. B. **A evolução dos esmaltes: Uma técnica aprimorada**. O Esmalte com a Essência da Amazônia. Faculdade Pan Amazônica – FAPAN, Belém, PA. 2014.

RUSSELL, J.B. **Química Geral**. 3. Ed. São Paulo, 1994.

SOUSA, R. **História do Mundo – A história do esmalte**. São Paulo. 18 de junho de 2011.

## A ATIVIDADE EXPERIMENTAL COMO FERRAMENTA FACILITADORA PARA O PROCESSO DE ENSINO-APRENDIZAGEM EM QUÍMICA

<sup>1</sup> Angélica Samara Silveira Noronha; <sup>2</sup>Rita de Cassia de F. Bezerra; <sup>3</sup>Mikarla Rejane Macêdo Costa; <sup>4</sup>Suzana Maria Alves Souza Reinaldo; <sup>5</sup> Luciana Medeiros Bertini; <sup>6</sup> Paulo Roberto Nunes Fernandes

<sup>1</sup>angeliica\_samara@hotmail.com – <sup>2</sup>kassya.apodi.2012@hotmail.com –  
<sup>3</sup>mikarlarejane@gmail.com – <sup>4</sup>susanareinaldo@hotmail.com – <sup>5</sup>luciana.bertini@ifrn.edu.br –  
<sup>6</sup>paulo.fernandes@ifrn.edu.br

**Resumo:** As atividades experimentais são realizadas com o intuito de despertar nos alunos um caráter motivador e investigador, permitindo que o aluno saia do ambiente tradicional da sala de aula, além de verificar na prática o conteúdo ministrado pelo professor, contribuindo para a construção do conhecimento. Nesse contexto, este trabalho teve por objetivo desenvolver uma atividade experimental em uma turma da 3ª série do Ensino Médio, da Escola Estadual Professor Antonio Dantas, como ferramenta facilitadora para o ensino de Química, além de despertar nos alunos o lado empreendedor, visto que, os mesmos foram responsáveis por desenvolver um produto inovador, a partir do processo de fabricação de sabonetes artesanais. Desse modo, a turma composta por 30 alunos, foi dividida em grupos, onde cada grupo foi orientado por um bolsista do Programa Institucional de Bolsa de Iniciação à Docência/PIBID, para realizar um levantamento bibliográfico sobre o tema abordado, além da produção e a apresentação de um seminário com os resultados desta pesquisa. A partir desse estudo foi possível verificar que a maioria dos alunos possui uma afinidade positiva com a disciplina de Química, além disso, os mesmos avaliaram que esta atividade permitiu adquirir um bom conhecimento sobre o tema abordado. Outro aspecto importante analisado foi à assimilação do ensino de Química com o cotidiano e o reconhecimento dos alunos em relação ao desenvolvimento de outras atividades como estas, com conteúdos diversificados. Portanto, a atividades experimentais nas aulas de Química torna-se muito importante, devido à influência que elas exercem nos alunos, pois quando os mesmos estão envolvidos na ação, o processo de ensino-aprendizagem torna-se mais fácil e dinâmico, afirmando que a atividade experimental é um meio facilitador para a construção do conhecimento.

**Palavras-chave:** Atividade experimental, Ensino de Química, Ferramenta facilitadora.

## EXPERIMENTAL ACTIVITY AS FACILITATOR TOOL FOR THE PROCESS OF TEACHING-LEARNING IN CHEMISTRY

**Abstract:** The experimental activities are carried out with the purpose of awakening the students a motivating character and researcher, allowing the student to leave the traditional classroom environment, and verify in practice content taught by the teacher, contributing to the construction of knowledge. In this context, this study aimed to develop an experimental activity in a group of 3rd year of high school, the State School Professor Antonio Dantas, as facilitator for the Chemistry teaching, and to awaken in students the entrepreneurial side, since, they were responsible for developing an

innovative product from the manufacture of handmade soaps process. Thus, the class consisted of 30 students, was divided into groups, where each group was guided by a scholarship from the Institutional Program Initiation Grant to Teaching/PIBID to conduct a literature review on the topic discussed, besides the production and the presentation of a seminar with this search. From this study we observed that most students have a positive affinity with the subject of chemistry, in addition, they assessed that this activity allowed to acquire a good knowledge of the topic discussed. Another important aspect analyzed was the assimilation Chemistry teaching with everyday life and the recognition of students for the development of other activities such as these, with diversified content. Therefore, the experimental activities in chemistry class becomes very important because of the influence they exert on students, because when they are involved in the action, the process of teaching and learning becomes easier and dynamic, stating that experimental activity is a means to facilitating the construction of knowledge.

**Key-words:** Experimental activity, Chemistry Teaching, Facilitating tool.

### Introdução

Segundo os Parâmetros Curriculares Nacionais - PCN's para o Ensino Médio, o processo de experimentação pode ser entendido como um direito do aluno, tendo em vista que este conduz discussões sobre assuntos que se tornam visíveis (BRASIL, 2000). As atividades experimentais despertam o interesse dos alunos em diversos níveis de escolarização, pois faz com que a teoria se adapte à realidade, além de possibilitar uma aprendizagem significativa. Nesse aspecto, deve-se construir o conhecimento associando à química ao cotidiano (NANNI, 2004; MORTIMER, 2006; BUENO, 2007).

Entretanto, pode-se constatar que o ensino de Química tem-se resumido apenas à memorização de fórmulas e cálculos, devido à ausência de situação motivadora e de atividades experimentais, que permitam aos estudantes perceberem a aplicabilidade dos conteúdos. Outro aspecto que interfere no entendimento dos estudantes na assimilação dos conteúdos é a não contextualização da Química, gerando desinteresse e rejeição dos estudantes pela disciplina, dificultando o processo de aprendizagem.

De acordo com Zanon e Freitas (2007), a atividade experimental deve ser desenvolvida pelo professor, partindo de questões investigativas relacionadas ao cotidiano dos alunos, de modo a se constituir em problemas reais e desafiadores, fazendo sentido e tendo significado para os mesmos. Sendo assim, as atividades experimentais são realizadas com o intuito de despertar nos alunos um caráter motivador e investigador, permitindo que o aluno saia do ambiente tradicional da sala

de aula, além de verificar na prática o conteúdo ministrado pelo professor, contribuindo para a construção do conhecimento.

Portanto, esse trabalho teve por objetivo desenvolver uma atividade experimental, como ferramenta facilitadora para o ensino de Química, como também, despertar nos alunos o lado empreendedor, visto que, os mesmos foram responsáveis por desenvolver um produto inovador, a partir do processo de fabricação de sabonetes artesanais.

### **Material e métodos**

O estudo foi realizado no município de Apodi/RN, na Escola Estadual Professor Antônio Dantas, na 3ª série do Ensino Médio do turno matutino. A atividade experimental desenvolvida foi à produção de sabonetes artesanais de maneira inovadora. Para tanto, a turma composta por 30 alunos, foi dividida em grupos, no qual, cada grupo foi orientado por um bolsista do Programa Institucional de Bolsa de Iniciação à Docência/PIBID, para realizar um levantamento bibliográfico sobre o tema abordado, além da produção de sabonete artesanal e a apresentação de um seminário com os resultados desta pesquisa.

No que se refere ao processo de produção do sabonete artesanal, o mesmo foi desenvolvido pelos alunos no Laboratório de Ciências da referida escola, sobre a coordenação da Professora de Química e a colaboração dos bolsistas do PIBID. Nesta etapa, os discentes fizeram uso dos seguintes materiais: glicerina em barra, corantes, lauril e essências variadas, tais como, limão, maracujá, café, dentre outras.

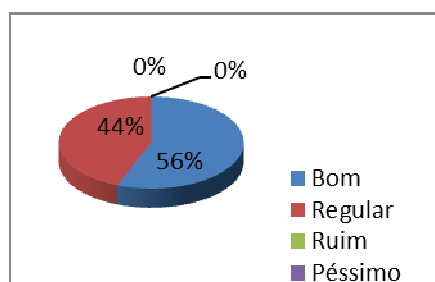
Por fim, foi elaborado e aplicado um questionário, com os discentes, no intuito de conhecer a opinião dos mesmos sobre a atividade experimental desenvolvida, além de verificar se essa metodologia foi satisfatória no processo de ensino-aprendizagem dos alunos.

### **Resultados e discussões**

Após o desenvolvimento da atividade experimental e da aplicação do questionário, foi possível conhecer a opinião dos discentes em relação à metodologia utilizada, além de verificar se a mesma propiciava uma aula diferenciada e dinâmica. O Gráfico 1, mostra o que os discentes achavam sobre a disciplina de Química.



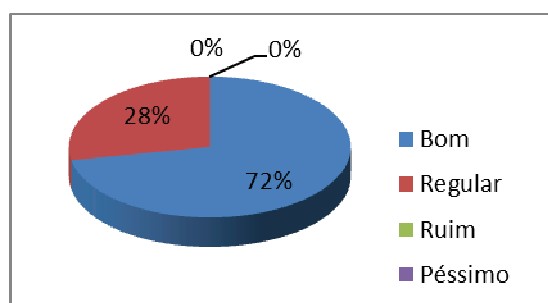
**Gráfico 1:** O que você acha da disciplina de Química?



Fonte: Elaborado pelos autores.

Como se pode observar no Gráfico 1, os alunos consideram a disciplina de Química bom ou regular, isto pode ser considerado um fator positivo para o desenvolvimento dessas atividades diferenciadas, visto que, a maioria dos alunos não possuem aversão à disciplina. O Gráfico 2, apresenta a avaliação dos alunos referente aos conhecimentos obtidos com a atividade experimental.

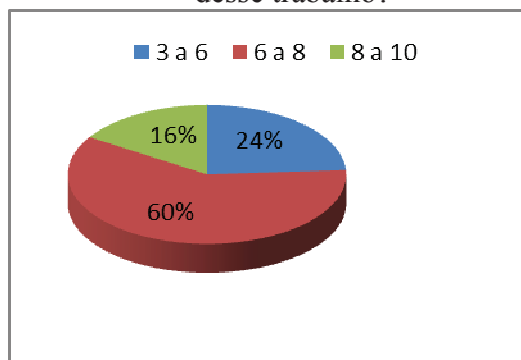
**Gráfico 2:** Como você avalia os conhecimentos adquiridos com essa atividade?



Fonte: Elaborado pelos autores

De acordo com o Gráfico 2, verifica-se que 69% dos alunos concordam que a partir da aplicação da atividade experimental foi possível adquirir um bom conhecimento sobre o tema abordado. O Gráfico 3, apresenta a opinião dos alunos sobre facilidade de assimilar o conteúdo a partir desse trabalho.

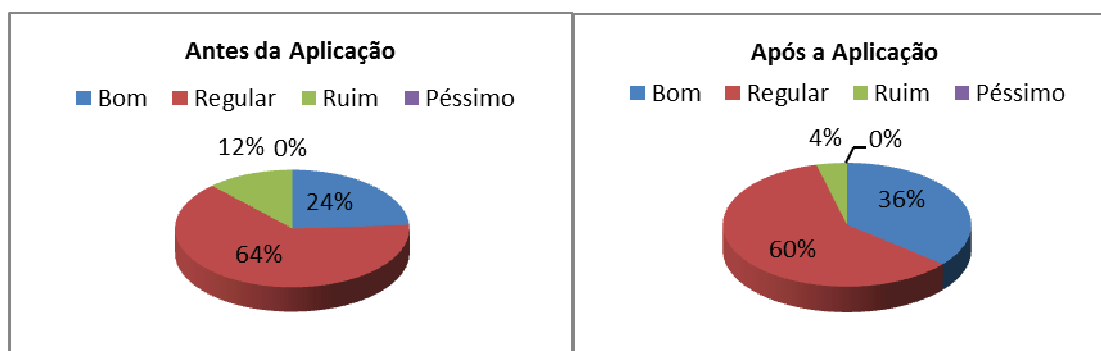
**Gráfico 3:** Que nota você daria para sua facilidade de assimilar o conteúdo a partir desse trabalho?



Fonte: Elaborado pelos autores

Como mostra o Gráfico 3, mais de 50% dos alunos afirmaram que a atividade experimental facilitou na assimilação do conteúdo pesquisado, ressaltando assim, a contribuição da prática no desenvolvimento do conhecimento. Os Gráficos 4 e 5, respectivamente, apresentam um panorama do conhecimento dos alunos sobre as contribuições da Química no cotidiano, antes e depois da realização da atividade experimental.

**Gráficos 4 e 5:** Como você avalia as contribuições da Química no cotidiano, antes e depois da realização da atividade experimental?

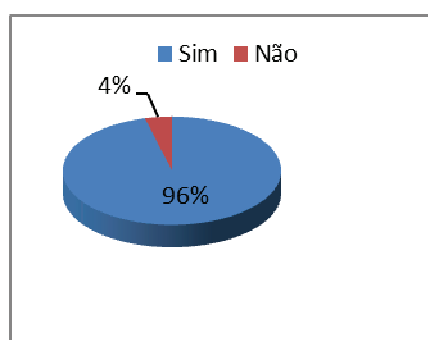


Fonte: Elaborado pelos autores.

Ao analisar os Gráficos acima, houve uma mudança significativa na avaliação dos discentes quanto à utilização da Química no cotidiano, verifica-se que antes da aplicação da atividade experimental, apenas 24% dos alunos avaliaram como bom, o seu conhecimento sobre a Química no seu dia-a-dia. Após a aplicação dessa atividade, notou-se um aumento em relação à porcentagem desses alunos que avaliaram como bom, comprovando assim, que essa metodologia foi eficaz para a assimilação dos processos químicos no cotidiano dos discentes. A Figura 01 mostra os alunos expõem a pesquisa realizada sobre o tema abordado.

O Gráfico 6, aborda a opinião dos alunos sobre o desenvolvimento de outras atividades como esta.

**Gráfico 6:** Você gostaria que mais atividades fossem desenvolvidas como esta?



Fonte: Elaborado pelos autores

De acordo com o Gráfico 6, 94% dos alunos afirmaram que gostariam que fossem desenvolvidas outras atividades experimentais como essa, enfatizando assim, que a prática é um recurso motivador para o ensino de Química, além de contribuir significativamente para a assimilação do assunto abordado.

Contudo, a partir desse estudo foi possível verificar que a maioria dos alunos possui uma afinidade positiva com a disciplina de Química, além disso, os mesmos avaliaram que esta atividade permitiu adquirir um bom conhecimento sobre o tema abordado. Outro aspecto importante analisado foi a assimilação do ensino de Química com o cotidiano e o reconhecimento dos discentes em relação ao desenvolvimento de outras atividades como estas, com conteúdos diversificados.

### Conclusão

Portanto, a partir dos resultados obtidos, pode-se afirmar que a introdução de atividades experimentais nas aulas de Química é muito importante, devido à influência que elas exercem nos alunos, pois quando os mesmos estão envolvidos na ação, o processo de ensino-aprendizagem torna-se mais fácil e dinâmico. Portanto, pode-se afirmar que a atividade experimental é um meio facilitador do processo para a construção do conhecimento.

### Referências

- BRASIL, **Parâmetros Curriculares Nacionais Ensino Médio**, 2000. Disponível em: <<http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/blegais.pdf>> Acesso em: 16 de Maio de 2015.
- BUENO, L. **O ensino de química por meio de atividades experimentais: a realidade do ensino nas escolas**. Universidade Estadual Paulista, 2007. Disponível em: <[www.unesp.br](http://www.unesp.br)>. Acesso em: 16 de Maio de 2015.
- MORTIMER, E. F. (Org.). **Química: Ensino Médio**. Vol. 4, Brasília, Ministério da Educação, Secretaria de Educação Básica, 2006.
- NANNI, R. **A natureza do conhecimento científico e a experimentação no ensino de ciências**. Revista Eletrônica de Ciências. N°. 26. Maio 2004. São Carlos. Disponível em: <[http://www.cdcc.sc.usp.br/ciencia/artigos/art\\_26/natureza.html](http://www.cdcc.sc.usp.br/ciencia/artigos/art_26/natureza.html)> Acesso em: 16 de Maio de 2015.
- ZANON, D. A. V.; FREITAS, D. A aula de ciências nas séries iniciais do ensino fundamental: ações que favorecem a sua aprendizagem. **Ciências & Cognição**; Ano 04, V. 10, p. 93-103, 2007.

## ATIVIDADES EXPERIMENTAIS NO ENSINO DE QUÍMICA: PRODUÇÃO DE SABÃO ECOLÓGICO

Talita Monali Morais Costa<sup>1</sup>, Bruna Raylda Dantas de Lima<sup>1</sup>, Suzana Maria Alves Souza Reinaldo<sup>2</sup>, Luciana Medeiros Bertini<sup>3</sup>, Paulo Roberto Nunes Fernandes<sup>3</sup> e Leonardo Alcântara Alves<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Graduandos em licenciatura em Química, – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte, IFRN-Campus Apodi, Bolsistas do PIBID, talita.monali@hotmail.com, brunadantas03@gmail.com;

<sup>2</sup>Licenciada em Química, Bolsista PIBID, Professora da Escola Estadual Antônio Dantas, susanareinaldo@hotmail.com;

<sup>3</sup>Docentes do Campus Apodi, – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte, IFRN, E-mail: luciana.bertini@ifrn.edu.br, paulo.fernandes@ifrn.edu.br, leonardo.alcantara@ifrn.edu.br.

**Resumo:** Um dos grandes desafios impostos aos educadores em Química é possibilitar um conhecimento próximo ao cotidiano dos alunos. Desta forma, o presente trabalho teve como objetivo discutir a importância do desenvolvimento de atividades experimentais no ensino de Química, a partir da produção de sabão ecológico, reutilizando óleos de frituras, no sentido de contribuir com o processo de ensino aprendizagem relacionando a química com o cotidiano dos alunos. A atividade foi desenvolvida com os alunos da turma “A” da 3ª série do Ensino Médio do turno matutino da Escola Estadual Professor Antônio Dantas com o apoio do PIBID. A partir dos dados obtidos através dos questionários respondidos pelos alunos foi possível comprovar que o desenvolvimento de atividades experimentais nas aulas de química é fundamental para estimular o interesse dos alunos.

**Palavras-chave:** atividade experimental, ensino de química, produção de sabão

## EXPERIMENTAL ACTIVITIES IN CHEMISTRY EDUCATION: SOAP ECOLOGICAL PRODUCTION

**Abstract:** One of the great challenges facing chemistry educators is to enable knowledge close to the daily lives of students. Thus, this study aimed to discuss the importance of the development of experimental activities in teaching chemistry, from the ecological soap production, reusing frying oil in order to contribute to the teaching-learning process relating to chemistry with the daily lives of students. The activity was developed with the students in the class "A" of the 3rd high school series of the morning shift at the State School Professor Antonio Dantas with the support of PIBID. From the data obtained from questionnaires answered by the students it was possible to prove that the development of experimental activities in chemistry classes is fundamental to stimulate student interest.

**Keywords:** experimental activity, chemistry teaching, soap production

## Introdução

Alcançar objetivos na educação é, com certeza, uma das maiores preocupações dos educadores nos dias atuais, visto que, o ensino tradicional de Química não tem sido muito eficaz para despertar o interesse do aluno. A atividade experimental é um recurso didático para o ensino de química, sendo uma forma de contribuir para melhorar o aprendizado dos educandos, no qual há uma interação entre a teoria e a prática.

De acordo com Fonseca (2001), o conteúdo de química na escola não pode ignorar a realidade, deve ter como finalidade a promoção da educação em química que permita aos alunos tornarem-se cidadãos capazes de compreender o mundo natural que nos cerca e de interpretar, de modo mais adequado as suas manifestações. Deste modo, a aula prática surge como um auxiliador do ensino aprendizagem nas aulas de química que possibilitará aos estudantes fazer correlação dos conteúdos com o seu cotidiano.

É comumente, alguns professores encontrarem obstáculos que os impedem a disseminação do conhecimento científico através das aulas experimentais ocasionados pela falta de laboratórios, além de equipamentos e materiais e excessiva carga horária.

A experimentação prioriza o contato dos alunos com os fenômenos químicos possibilitando ao aluno a criação dos modelos que tenham sentidos para eles a partir de suas próprias observações (GIORDAN, 1999).

Nanni (2004) ressalta que a importância da inclusão da experimentação está na caracterização de seu papel investigativo e de sua função pedagógica em auxiliar o aluno na compreensão dos fenômenos sobre os quais se referem os conceitos.

O objetivo da Química compreende a natureza, e os experimentos propiciam ao aluno uma compreensão mais científica das transformações que nela ocorrem. Saber punhados de nomes e de fórmulas, decorar reações e propriedades, sem conseguir relacioná-los cientificamente com a natureza, não é conhecer Química. Essa não é uma ciência petrificada; seus conceitos, leis e teorias não foram estabelecidos, mas têm a sua dinâmica própria (SAVIANI, 2000).

Nesse contexto, foi desenvolvida uma atividade com o objetivo de desenvolver atividades experimentais no ensino de Química, a partir da produção de sabão ecológico, no sentido de contribuir com o processo de ensino aprendizagem relacionando a química com o cotidiano dos alunos.

## Material e Métodos

A atividade experimental foi desenvolvida com os alunos da turma “A” da 3ª série do Ensino Médio, do turno matutino, da Escola Estadual Professor Antônio Dantas de Apodi-RN, a fim de incentivá-los e tornar as aulas da disciplina de Química mais atrativas e dinâmicas. A sala foi dividida em cinco grupos, na qual, cada grupo ficou com um tipo de atividade diferente, onde este trabalho teve foco na produção de sabão ecológico. O trabalho foi desenvolvido em 5 partes. Parte (I): Pesquisa feita pelos alunos sobre a história do sabão (onde foi fabricado o primeiro sabão, quem fabricou, métodos de produção atual); Parte (II): Produção do sabão de forma inovadora; Parte (III): Apresentação em forma de seminário e exposição do produto final em sala de aula; Parte (IV): Distribuição dos questionários; Parte (V): Levantamento de dados.

## Resultados e Discussão

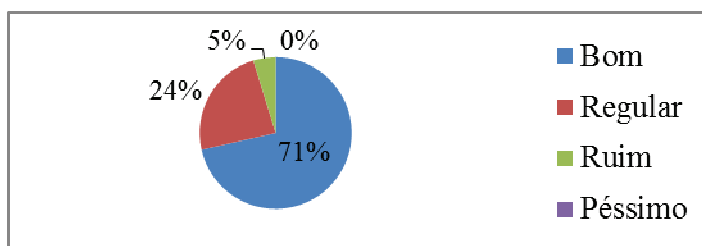
Em um primeiro momento no desenvolvimento da atividade experimental foi observado grande interesse por parte dos alunos, onde foi possível observar uma participação efetiva dos mesmos nas atividades. Foi possível visualizar o empenho e atenção por parte dos grupos e alguns desses momentos foram registrados como mostram a Figura 1.



**Figura 1:** (a) Apresentação dos seminários; (b) produção do sabão ecológico

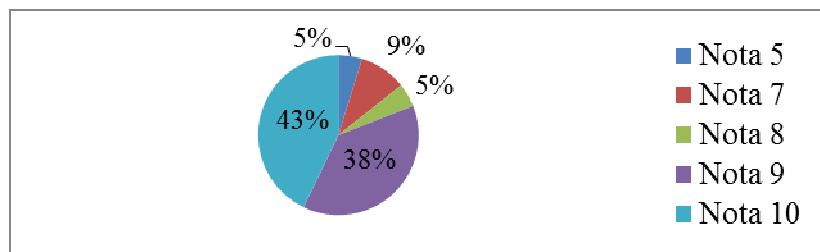
O segundo momento com a aplicação dos questionários, foi feito um levantamento de dados de 21 alunos da referida turma, obtendo-se a porcentagem referente a cada questão. A primeira pergunta fazia referência a opinião do discente com relação à disciplina de química. As repostas podem ser observadas no Gráfico 1.

**Gráfico 1:** O que você acha da disciplina de Química?



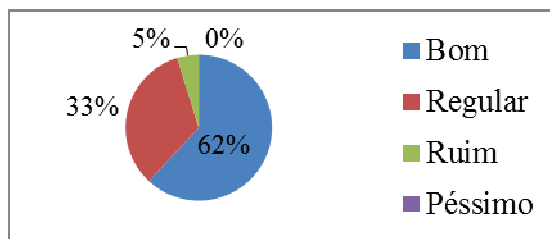
De acordo com a observação do gráfico é possível concluir que a maior parte dos alunos considerou a química como uma disciplina boa. Já na segunda pergunta foi questionado o nível de aceitação a aplicação da atividade diferenciada. A resposta pode ser observada no Gráfico 2.

**Gráfico 2:** De 1 a 10, que nota você daria para a atividade diferenciada aplicada?



De acordo com o Gráfico exposto é possível concluir que houve uma grande aceitação por parte dos alunos, onde as notas foram superiores a 5. A terceira pergunta foi com relação se a metodologia adotada tinha proporcionado um maior interesse pela disciplina. Após a análise, verificou-se que 81% responderam que sim, mostrando que a aplicação da prática conseguiu alcançar o seu objetivo atraindo os alunos e tornando a aula mais interessante. Na quarta pergunta foi questionado como o aluno avaliava o seu conhecimento na utilização da Química no dia-a-dia após a aplicação da atividade. As repostas podem ser observadas no Gráfico 4.

**Gráfico 4:** Como você avalia seu conhecimento na utilização da Química no dia-a-dia após a aplicação da atividade ?



A partir dos dados obtidos, observou que grande parte dos alunos considerou o conhecimento satisfatório. E por fim, foi indagado se o discente gostaria que fossem desenvolvidas mais atividades como esta. E como esperado 86% responderam que sim, demonstrando que aulas experimentais complementam o conteúdo e despertam a curiosidade dos estudantes sendo uma atividade bem aceita frente aos estudantes.

### Conclusões

Através da metodologia aplicada, pôde-se perceber que a dificuldade dos alunos em compreender conteúdos das ciências exatas, principalmente da Química, pode ser minimizada com o desenvolvimento de aulas experimentais, visto que, essa ferramenta didática, auxilia na compreensão dos temas abordados e em suas aplicações no cotidiano, fazendo uma relação entre a teoria e a prática. É importante ressaltar, que o professor, não deve se prender somente a uma metodologia de ensino, mas está sempre buscando novas formas de repassar o conhecimento. Assim, são necessárias ações que priorizem a questão metodológica e a viabilização de atividades experimentais em sala de aula.

O PIBID possibilita ao aluno-bolsista o exercício da docência, levando em conta a realidade na qual ele está inserido, valorizando o desenvolvimento de metodologias que tendem a serem vistas como ferramentas fundamentais no ensino aprendizagem.

### Agradecimentos

A Escola Estadual Professor Antônio Dantas e o IFRN Campus Apodi pelo espaço de desenvolver o programa PIBID e a CAPES pelo financiamento do projeto e as bolsas de estudo.



### Literatura citada

FONSECA, M.R.M. **Completamente Química**. v. 2. São Paulo: FTD, 2001.

GIORDAN, M. O papel da experimentação no ensino de ciências. **Química Nova na Escola**, São Paulo, n. 10, p. 43-49, nov.1999.

NANNI, R. Natureza do conhecimento científico e a experimentação no ensino de ciências. **Revista eletrônica de ciências**, São Carlos-SP, n. 24, mai.2004.

SAVIANI, O. **Pedagogia histórico-crítica: primeiras aproximações**. 7. ed. São Paulo: Autores Associados, 2000.

## LION: SISTEMA PARA ALOCAÇÃO DE RECURSOS

Francisco Maradona de Freitas Morais<sup>1</sup>, Hannah Gislaine Freitas<sup>2</sup>,  
Jakson Barbosa Lima<sup>3</sup>, Cleone Silva de Lima<sup>4</sup>  
Instituto Federal do Rio Grande do Norte

<sup>1</sup>maradona.morais@hotmail.com – <sup>2</sup>missy.lynne.dreams@gmail.com  
<sup>3</sup>jaksonbarbosa@hotmail.com – <sup>4</sup>cleone.lima@ifrn.edu.br

**Resumo:** A alocação de recursos é uma técnica passível de sistematização e é importante em inumeráveis setores. Este trabalho tem a finalidade de apresentar um sistema computacional aplicado para gestão de reservas de recursos físicos, tecnológicos e audiovisuais do IFRN campus Apodi. São apresentadas as conceituações, as metodologias e as tecnologias utilizadas no processo de desenvolvimento do projeto.

**Palavras-chave:** alocação de recursos, gestão de reservas, automação.

## LION: SYSTEM FOR RESOURCE ALLOCATION

**Abstract:** Resource allocation is a technique that is capable of systematization and is so important in many sectors. This work is intended to show a computing system applied in the management of resource reservation, classrooms and labs at IFRN of the city of Apodi. To do this, setting the concepts, methods and technologies used in the development process of the project.

**Key-words:** resource allocation, management of reservation, automation.

## Fundamentação teórica

Diversas práticas para alocação de recursos estão presentes em inúmeros setores, a saber: convencionalmente em locadoras de filmes, locadoras de carros, casas de internet e bibliotecas. Esta atividade consiste, essencialmente, em um utilizador obter posse de um objeto durante um determinado intervalo de tempo. A alocação de recursos faz a distribuição e a relação desses três atuantes.

Esta técnica é um sistema informacional, visto que possui dados e processamento, computadorizados ou não, para chegar à determinado resultado, sempre considerando uma divisão justa dos recursos entre utilizadores considerando o fator tempo. A tecnologia computacional propicia o aprimoramento das técnicas para alocação de recursos, justificando-se pela capacidade de representação dos atuantes (tempo, objeto e utilizador) e por apresentar melhor rendimento em processamento de dados, comparado ao processamento realizado por seres humanos.

Na atualidade, aplicações de software são desenvolvidas para atender às diferentes necessidades das organizações. Dentre elas estão as escolas, tomando para exemplo o IFRN da cidade de Apodi/RN, enumera-se algumas das aplicações de software utilizadas: sistema para acompanhamento acadêmico, sistema de administração pública, software para controle do almoço fornecido aos alunos, software para gerência de empréstimos de livros etc.

As escolas necessitam, frequentemente, alocar seus recursos físicos (salas de aula, auditório, laboratórios), tecnológicos (notebooks) e audiovisuais (sistemas de som, projetores multimídia). Outrossim, atualmente, muitas instituições de ensino possuem inúmeros dispositivos computadorizados tornando-se para aderir à sistemas informatizados. A maioria da escolas possuem um setor responsável pelo controle de recursos pedagógicos. De tal cenário, verifica-se a necessidade de implementação de um software (denominado LION) capaz de auxiliar o processo de gestão dos recursos pedagógicos.

Para o desenvolvimento do sistema LION escolheu-se o setor da Coordenação de Laboratórios (COLAB) e da Coordenação de Apoio Acadêmico (COAPAC), aquele responsável pela gestão de laboratórios e este pela gestão de recursos pedagógicos (som,

projektor e computador) e salas de aula. Ambos setores fazem parte da estrutura organizacional do IFRN campus Apodi.

O processo que atende à essa possibilidade é conhecido por informatização de processos manuais, onde procedimentos rudimentares são implementados utilizando tecnologia computacional. Figueiredo (1992) diz que a informatização deve ser pensada e implementada a partir do momento em que os procedimentos manuais se tornem inadequados, seja possível ampliar a gama de produtos/serviços oferecidos e a cooperação se torna imprescindível.

### **Metodologia e material**

A metodologia que instruiu o projeto baseou-se na construção de um produto de software desenvolvido de forma incremental, ou seja, por partes. Ao mesmo tempo em que o produto foi construído foram realizados inúmeros contatos com os setores que utilizariam o sistema, visando a realização de uma elicitação de requisitos mais fidedigna e menos propensa a inconsistências. Essa forma de desenvolvimento resultou em várias versões do sistema até a versão final.

À priori a COAPAC utilizava planilhas digitais e impressas para fazer o gerenciamento das reservas de recursos. Os utilizadores finais, em sua maioria docentes, precisavam comparecer pessoalmente no setor para efetivarem uma reserva (que também podia ser feita por meio de contato telefônico ou mensagem eletrônica). As planilhas não ofereciam facilidade de acesso e dificultavam à atualização das informações de uma reserva, restringindo a confiabilidade e a credibilidade das informações.

O levantamento de requisitos consistiu em compreender os problemas do atual paradigma e traçar um plano de solução para tais problemas visando ofertar novos benefícios utilizando como prerrogativa a informatização do processo de alocação de recursos. Dessa forma foi possível definir o escopo do software desejado. Um dos principais problemas que buscou-se solucionar foi o da mobilidade e descentralização. Insta salientar que era imprescindível possibilitar aos servidores realizarem suas reservas de recursos sem terem que obrigatoriamente ir, pessoalmente, até o setor responsável e, além disso, era fundamental isentar o setor das decisões do processo, tornando o processo automático e menos subjetivo.

O sistema LION garantiu a mobilidade e descentralização requeridas. O próprio sistema regulariza quais as regras da reserva a fim de que não hajam mais de uma reserva para o mesmo recurso em um mesmo período. Além disso, o servidor pode realizar a reserva a partir da web, através de um dispositivo móvel, um desktop, um notebook ou um *tablet*.

O gerenciador, para o sistema, tem o papel de cadastrar os recursos disponibilizados, manter as informações atualizadas, e organizar a ordem no processo de despacho dos materiais.

A caracterização do produto desenvolvido se assemelha de certa forma com os sistemas de empréstimos de livros, presentes nas bibliotecas de médio e grande porte. O advento dos computadores e tecnologias e a inserção desses softwares especiais para bibliotecas resultou em padronização, aumento da eficiência, cooperação e melhores serviços (ROWLEY, 1994). Esses mesmos resultados podem ser obtidos com um sistema similar aplicado em gestão de ambientes e recursos.

Para o desenvolvimento do produto de software foram utilizadas diversas tecnologias, para programação web, integração de bases de dados e acesso à base de usuários. O desenvolvimento para web com processamento exige o emprego de uma linguagem de programação. No caso a linguagem utilizada foi PHP (*PHP Hypertext Preprocessor*). Trata-se de uma linguagem de bom desempenho e mostrou-se suficientemente favorável para esta aplicação. Para realizar o armazenamento de dados como informações de usuários, dados de reservas e recursos, foi necessária a utilização de um gerenciador de banco de dados (SGBD), o utilizado foi o MySQL. Ele apresenta uma rápida velocidade de resposta e possui suporte nativo na linguagem de programação adotada.

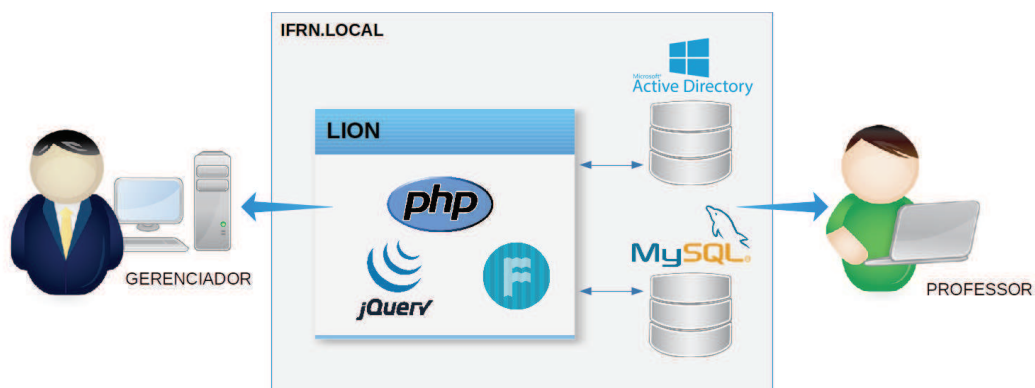
Para dar maior mobilidade ao sistema web, foi utilizado um *framework* de design responsivo, o Foundation na versão 5. Ele adapta a página web aos diferentes tamanhos de telas, tornando a disposição das informações agradavelmente visíveis.

Outra linguagem de programação, JavaScript, também foi aplicada. Esta linguagem se diferencia do PHP por ser *client-side*, ou seja, é interpretada pelo navegador do usuário. Foi empregada para dar dinamicidade e maior interação entre as partes do sistema. O jQuery, uma biblioteca do JavaScript, ajudou na interação com o

usuário.

A autenticação dos servidores no sistema é feita utilizando senhas do serviço Active Directory, uma base de usuários que o IFRN já possui em funcionamento, e que foi reutilizada para este projeto. Este serviço é uma implementação proprietária do protocolo LDAP, que foi projetado para resolver os problemas causados pela proliferação de diretórios pela rede (SOUZA, 2004). Estes diretórios podem ser bases de usuários, o utilizado para autenticação pelo LION, ou de máquinas conectáveis à uma rede.

O material utilizado para o desenvolvimento consiste principalmente em softwares como IDEs de desenvolvimento e servidor web. O software de servidor web utilizado foi o NGINX, ele apresenta um desempenho satisfatório em resposta às requisições de dados. A Figura 1 representa o ecossistema de funcionamento do LION.



**Figura 1 – Ecossistema de funcionamento do LION.**

O sistema desenvolvido está hospedado em um servidor local do campus, de forma a facilitar o acesso dos desenvolvedores e gerenciadores.

## Resultados

Obteve-se um sistema computacional que compreende e soluciona a demanda do processo de alocação de recursos do IFRN campus Apodi. O software foi implantado na estrutura computacional do instituto assim como foi levado à apreciação dos servidores e responsáveis dos setores COAPAC e COLAB. No entanto, a maior dificuldade encontrada até o momento é a de fazer com que o sistema seja inteiramente adotado e

colocado em atividade pelos servidores. Em breve será realizada uma ampla divulgação de como utilizar a ferramenta e de como ter acesso à ela, fazendo com que os utilizadores tornem-se mais íntimos do produto desenvolvido. Após esta etapa, espera-se o recebimento de *feedbacks*, ou seja, opiniões, sugestões e críticas sobre o sistema para que novas versões possam ser desenvolvidas e novas funcionalidades sejam implementadas de acordo com a demandas.

### Conclusão

Pode-se descrever o LION como uma representatividade de revolução, entendida por uma mudança de estado, no âmbito da tecnologia informacional. Visto que, com clareza, o empenho de conhecimentos e tecnologias podem transformar uma determinada situação ou modelo, dando-o retoques demandados pelo mundo contemporâneo, no qual a informatização e automação dos processos são tidos como paradigmas.

### Referências

FIGUEIREDO, Nice Menezes de. **Serviços de referência e informação**. São Paulo: Polis: APB, 1992. (Coleção Palavra Chave, 3)

ROWLEY, J. **A biblioteca eletrônica**. Brasília: Briquet de Lemos, 2002.

SOUZA, Edson Machado de. **Implementação de um serviço de diretórios utilizando o protocolo LDAP**. Joinville: SOCIESC, 2004.

## MINERAÇÃO DE DADOS COMO FERRAMENTA DE APOIO À TOMADA DE DECISÃO NO IFRN CAMPUS APODI

Cleone Silva de Lima<sup>1</sup>, Daniel Marx Pinto Carvalho<sup>2</sup>, Madson Gustavo Fagundes Pinto  
de Carvalho<sup>2</sup>, Matheus Thomas De Oliveira Brito<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Docente do Curso Técnico em Informática do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte, Campus Apodi, email: cleonecc@gmail.com.

<sup>2</sup>Discente do Curso Técnico em Informática do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do RN, Campus Apodi, email: daniel\_marx1234@hotmail.com; madson.gustavo234; matheusthomasfg@gmail.com.

**Resumo:** Este trabalho tem como objetivo apresentar a área de conhecimento denominada Mineração de Dados Educacionais e sua aplicação em um projeto de pesquisa no IFRN campus Apodi, de modo que os gestores da instituição possam conhecer melhor os estudantes matriculados, facilitando a criação de estratégias para melhoria do processo de ensino-aprendizagem bem como para tomada de ações que mitiguem problemas futuros. Como resultado deste trabalho, espera-se que sejam adquiridos novos conhecimentos na área de mineração e modelagem de dados, uma vez que o projeto fará uso de diversas bibliografias importantes nesta área.

**Palavras chave:** Banco de Dados, IFRN, Mineração de Dados, Weka.

## DATA MINING AS TOOL TO SUPPORT DECISION MAKING ON CAMPUS IFRN APODI

**Abstract:** That study aims at to present the educational data mining and how it will be applied in IFRN campus Apodi so that the institution's administrators to better understand students registered, facilitating the creation of strategies for possible undiscovered problems. From the study developed in this project, it is expected to be acquired new knowledge in data mining context and data modeling, since the project will make use of several important bibliographies in the area.

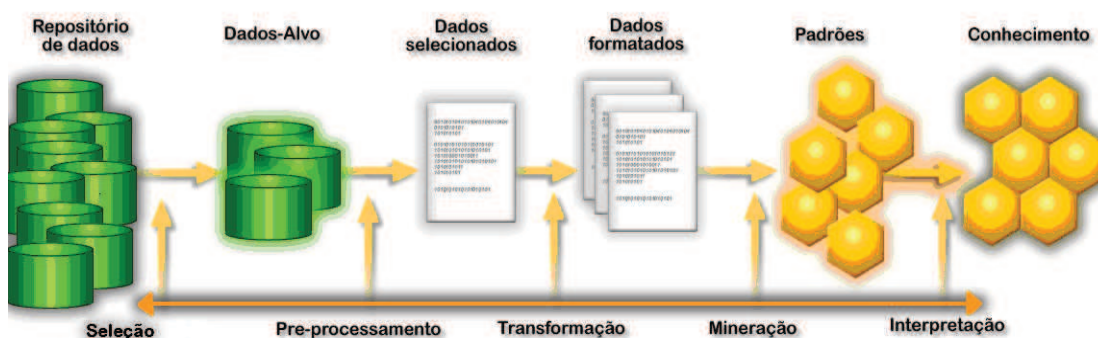
**Key Words:** IFRN, Database, Data Mining, Weka.



## Introdução

A tecnologia está cada vez mais presente no nosso dia a dia, facilitando atividades diárias, como anotações, lembretes, comunicação bem como auxilia na tomada de decisões, tanto para usuários comuns como para grandes corporações.

Os Bancos de Dados são coleções de informações relevantes para empresas ou organizações. Para identificar nos dados de repositórios, padrões úteis, válidos, novos e compreensíveis, o processo não trivial de Descoberta de Conhecimento em Banco de Dados (DCBD) foi criado, cuja principal etapa é a mineração de dados (Data mining). A Figura 1 mostra todas as etapas do processo de DCBD.



**Figura 1: Etapas do Processo KDD. Fonte: Adaptado de Fayyad, 1996.**

Mineração de dados é uma alternativa para extrair dados úteis de bases de dados. De uma forma geral, mineração de dados pode ser definida como o processo de análise inteligente de grandes bancos de dados de forma semi-automática para encontrar padrões relevantes (SILVA, 2004; SILBERSCHATZ; KORTH; SUDARSHAN, 2006).

Esse trabalho tem como objetivo apresentar uma aplicação que consiste na mineração de dados educacionais dos alunos do IFRN campus Apodi. Este campus apresenta um número considerável de discentes, em diversas modalidades, e por conseguinte, um repositório de dados com número significativo de informações, permitindo um trabalho de maior eficácia. Por meio dessa mineração de dados, padrões úteis poderão ser extraídos, possibilitando a descoberta de novos conhecimentos sobre os alunos da instituição, o que facilitará a tomada de decisões por parte dos gestores.

## Material e Métodos

Para realizar o processo de mineração os dados foi utilizado o software Weka. O Weka é uma biblioteca de algoritmos feitos em Java que servem para minerar dados, sendo uma das ferramentas mais utilizadas no processo de mineração de dados. Este processo pode ser realizado diretamente de um banco de dados ou de uma base de dados que esteja convertida no formato ARFF, cabe ao usuário escolher a maneira mais adequada para sua aplicação.

A princípio foi criada uma base de dados populada com dados fictícios, inseridos de maneira aleatória por meio de geradores de dados. Este processo teve como objetivo o estudo da ferramenta Weka e dos seus principais algoritmos, de modo a definir a estrutura que melhor atenderia aos objetivos da pesquisa. É importante ressaltar que a aplicação final utilizará o banco de dados da instituição, de modo que os conhecimentos descobertos reflitam a realidade vivenciada no campus.

A modelagem do banco de dados foi feita para simular o banco de dados contendo as principais informações (tais como dados socioeconômicos e notas escolares) dos discentes, evitando que dados fundamentais para o processo de DCBD estejam incompletos. Os dados serão gerenciados por meio do MySQL, um sistema de gerenciamento de banco de dados (SGBD) que utiliza linguagem SQL e está entre os bancos de dados mais populares do mundo. O processo de mineração de dados foi realizado com minuciosidade visando dirimir erros na mineração.

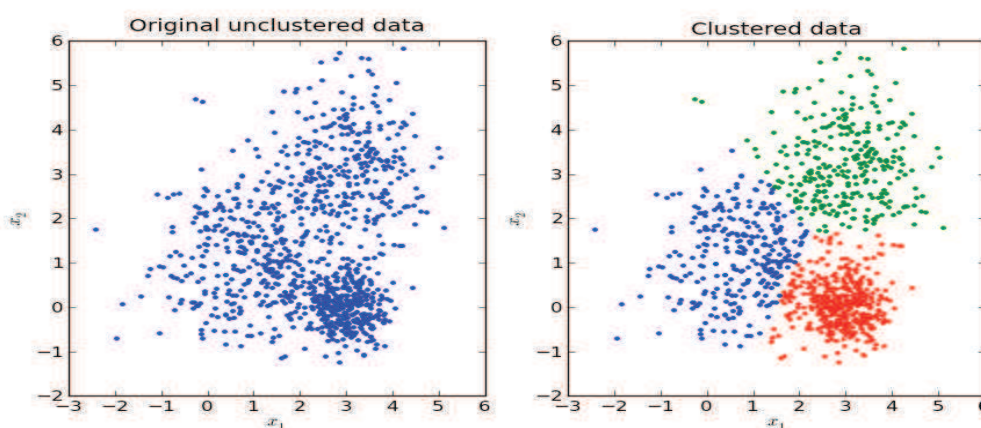
## Resultados e Discussão

O trabalho está em fase de desenvolvimento, no entanto, várias atividades já foram concluídas, tendo como destaque o estudo dos métodos e algoritmos do Weka na área educacional, de modo a selecionar o que melhor cumprisse a função de organizar os dados dos alunos da instituição e facilitasse a visualização de padrões úteis para tomada de decisões.

Entre os métodos inteligentes utilizados para realizar o processo de mineração de dados, o mais adequado a ser aplicado é a técnica de agrupamento, que consiste na divisão do conjunto de dados origem em grupos (clusters), de forma que os objetos contidos nos dados fiquem agrupados naturalmente de acordo com a semelhança entre

eles. O algoritmo escolhido foi o K-Means, que possibilita a criação de grupos a partir de instâncias com atributos numéricos.

Na figura a baixo à esquematização do método de clusterização com o algoritmo K-Means. Nesse método as informações de uma base de dados são entendidas como pontos distintos em um plano, o que determina a qual cluster pertencerá determinado ponto (dado) é a distância euclidiana entre eles, sendo os pontos mais próximos, consequentemente com características semelhantes, pertencentes a um mesmo cluster. Vale salientar que o que determina o número de clusters é o número de centróides dentro de um plano, entendendo-se por centróide o ponto de valor médio para os atributos considerados. Na Figura 2 há três centróides e assim, três clusters.



**Figura 2: Etapas do Processo KDD. Fonte: Adaptado de Fayyad, 1996.**

Definido o método e o algoritmo a ser utilizado, o próximo passo é realizar o processo de mineração de dados na base de dados reais do IFRN campus Apodi.

## Conclusões

A mineração de dados educacionais surgiu para facilitar a descoberta de conhecimentos a partir das informações contidas nas bases de dados das instituições de ensino. Todo esse processo auxilia os gestores, principalmente os da esfera pública, na tomada de decisões sobre as ações a serem realizadas em busca da melhoria da qualidade no processo de ensino-aprendizagem.

Espera-se que este projeto finalize com ótimos resultados, ajudando à administração do IFRN campus Apodi, e quiçá de todo o instituto, o que será de grande valia não só para os gestores, mas principalmente para os discentes.

## Literatura citada

FAYYAD, U. M. et al. *Advances in Knowledge Discovery and Data Mining*. AAAI/MIT Press, 1996.

SILBERSCHATZ, A.; KORTH, H. F.; SUDARSHAN, S. *Sistema de Banco de Dados*. Tradução da 5ª edição. Rio de Janeiro: Elsevier, 2006.

SILVA, M. P. *Mineração de dados: Conceitos, Aplicações e Experimentos com Weka*. Em *Escola Regional de Informática RJ/ES*, v. 1, pp. 19-21. Sociedade Brasileira de Computação, 2004.

## **TOMORROW: UM APLICATIVO PARA INICIANTE DA LÍNGUA INGLESA**

Clara Beatriz de Souza Pamplona<sup>1</sup>, João Victor da Silva Medeiros<sup>1</sup>,  
Coautor: Rodrigo Tertulino<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Alunos do Ensino Integrado do Curso de Informática do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte (IFRN) - Campus Apodi, e-mail: pamplonaclara998@gmail.com, jvictor\_apodi@yahoo.com.br

<sup>2</sup> Docente do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte (IFRN) – Campus Apodi, e-mail: rodrigo.tertulino@ifrn.edu.br

**Resumo:** No mundo atual, onde o contato com outras culturas acontece constantemente, a necessidade do conhecimento sobre o inglês é imprescindível para os estudantes que adentrarão em breve num mercado de trabalho. Percebendo, então, a carência da língua inglesa nos jovens do ensino público e também privado do Brasil, devido a um sistema de educação falho na percepção do que está por vir no contexto mundial, surgiu uma motivação para alterar esse quadro. O *tomorrow* trata-se de um aplicativo rápido, prático e eficiente, pois usa o dispositivo móvel como ferramenta para o aprendizado. Mas, diferente dos outros já existentes, ele é voltado para a fixação completa de uma palavra ou expressão. A utilização de programação orientada a objetos associada a um banco de dados serviu de fundamentação para a elaboração estrutural e teórica de um *software*.

**Palavras-chave:** Aplicativo, inglês, programação, *Android*

## **TOMORROW: AN APPLICATION FOR THE BEGGINERS OF ENGLISH LANGUAGE**

**Abstract:** In today's world, where the contact with others cultures happens constantly, the need of knowledge about the English is indispensable for the students who will initiate soon at the work market. Realizing, then, the lack of English language in the young people at public and also private education of Brazil, because of a fail in the education system of the perception in what's coming over at the global context, appeared a motivation to change this situation. The "tomorrow" is about a fast, practical and efficient app, because it uses mobile device as a tool for the knowledge. However, different of the others already existing, it's more about the complete fixation of a word or an expression. The utilization of object oriented programming associated to a database served as grounding for the structural and theoretical elaboration of a software.

**Keywords:** Application, english, programming, *Android*

## Introdução

Além de ser o segundo idioma mais falado no mundo, o inglês é considerado um início para o sucesso econômico, tendo em vista que o país dominador da economia mundial é os Estados Unidos, falante nativo do inglês.

Afim de buscar melhoria no setor econômico, um país deve relacionar-se com os Estados Unidos. Com isso, percebe-se que a globalização proporciona uma interação maior entre os países, culturas e povos, então, surge a necessidade de se comunicar, mas haverá diálogo sem o compartilhamento da mesma língua?

Em resposta, de acordo com Franco (2010), "onde o intercâmbio cultural se vê necessário para inclusão nações e civis, o domínio de uma língua, adotada como universal, pode ser um grande trunfo". Nesse caso, o trunfo é a língua inglesa. Sabê-lo demonstra interesse para o sucesso futuro em relações exteriores e econômicas, comprovado pelos 80% dos diretores da Robert Half - maior empresa de recrutamento especializado do mundo com mais de 350 escritórios e 9.000 colaboradores em 21 países – que afirmam que a fluência em inglês é importante para os negócios.

## Materiais e Métodos

A escolha do *Android* pelos programadores acontece por causa do seu sistema operacional baseado no Linux e no código aberto. Por ter aplicativos pagos e gratuitos, o seu potencial para desenvolver *softwares* é imenso. Para criar aplicativos nesse sistema, é necessário ter um ambiente de desenvolvimento Java que é uma linguagem de programação criada no intuito de simular, de executar em qualquer sistema operacional e de ser internacionalizada. Na busca pela facilidade de programar em aparelhos móveis eletrônicos, foi criado o SDK (Kit de Desenvolvimento de *Software*), a linguagem de programação do *Android*.

Sabe-se também que no início do desenvolvimento de um aplicativo, é preciso usar o ADT *Bundle*, especializado na criação de aplicativos *Android*, que se resume ao Eclipse IDE (*Integrated Development Environment*) com o SDK *Android Tools* pré-configurado e simples de obter/configurar. O IDE auxilia no desenvolvimento, evitando

se intrometer e fazer muita mágica.

É importante ressaltar que dentro da configuração do ADT *Bundle*, há uma ferramenta gráfica responsável pela simplificação da formação de GUIs (Interface Gráfica do Usuário), permitindo ao designer posicionar os *widjets*. Já no contexto de armazenamento da informação, será usado o Banco de Dados, que é o encarregado de salvar o histórico do aplicativo referente às pontuações geradas por cada usuário e às imagens que já foram executadas, para que não haja perda de dados e a repetição de figuras.

## Resultados e Discussão

Com traços do aplicativo *Duolingo*, o *tomorrow* propõe associar imagens cotidianas a palavras ou expressões da língua inglesa. Como todo software desenvolvido em *Android*, este ficará disponível na loja virtual dos dispositivos móveis, a *Play Store*. Quando o usuário realizar o download do *tomorrow*, ele terá acesso às suas informações:

Na tela inicial, será apresentada a seguinte mensagem: “*Hi! Enter your name:* ”. A próxima etapa é a de escolha da dificuldade, podendo esta ser, como será mostrado no aplicativo: “*Easy*”, “*Medium*” ou “*Hard*”. Logo após, haverá uma mensagem de boas-vindas e a definição do software, como nessa sentença: “Bem-vindo ao *tomorrow*! Treine sua escrita e vocabulário através de imagens recebidas durante o dia ao longo do uso do seu dispositivo móvel”.

Após as etapas citadas, o aplicativo será fechado para que aconteça a sua diferenciação: durante o uso do celular, em tempos programados, o portador do dispositivo receberá uma mensagem contendo uma imagem, como, por exemplo, uma árvore. No canto inferior a tal, haverá uma caixa de diálogo, onde o usuário colocará a palavra que ele acredita ser a definidora da gravura de uma planta.

Caso seja digitada a palavra “*tree*”, esse dado será enviado para o servidor, onde será feita uma comparação com o dado correto. Nesse caso, “*tree*” está certa. Desse modo, acrescerá um ponto na pontuação do usuário e aparecerá uma mensagem de incentivo, como “*Nice job!*”, e o aplicativo prosseguirá e terá uma nova figura na próxima aparição dela. Caso seja digitada a palavra “*three*”, “*there*” ou qualquer outra referida a mesma imagem, o usuário receberá a mensagem “*Search the right answer and*

*try again later!*”.

Essa última condição pode ocorrer três vezes seguidas. Após a falha da terceira tentativa, o usuário receberá o comunicado de “*You have failed, then, you lose one point!*”. Assim, perderá um ponto e, na próxima chegada da imagem, uma nova será apresentada.

## Conclusões

No decorrer da elaboração do projeto, percebeu-se que não basta unicamente um código bem realizado com pouquíssimas falhas se não houver uma interface chamativa para os futuros utilizadores. Portanto, a busca para construí-la, renovando-a continuamente, deve ser constante.

É importante ressaltar também que foram enfrentados alguns obstáculos, como o conhecimento supérfluo acerca do *ADT Bundle* e a programação em banco de dados.

Pretende-se, a longo prazo, estender o *tomorrow* para um aplicativo em que utiliza não somente as imagens como meio de conhecimento, mas também o áudio e a gravação de voz, testando, de forma melhor, a apreensão do inglês pelo usuário.

## Agradecimentos

A Deus, em primeiro lugar, por nos iluminar e nos ter dado força e saúde para superar as dificuldades.

Aos nossos pais, por nunca desistir de nós, por todo o amor, carinho, educação, compreensão, ajuda e por fazerem dos nossos sonhos os seus sonhos, pela paciência e incentivo constante.

A esta instituição, por ter um corpo docente variado e capacitado, por nos capacitar e por nos ensinar cada dia a superar as dificuldades.

Ao professor Rodrigo Ronner, por nos auxiliar, nos orientar ao longo desse projeto e pelas suas correções.

Aos nossos amigos, pelo apoio e por terem nos esclarecido sempre que possível algumas dúvidas durante a pesquisa.



## Literatura citada

CAELUM. Disponível em: <<http://www.caelum.com.br/apostila-java-orientacao-objetos>>. Acesso em: 19 de fevereiro de 2015.

FRANCO, R.O.S. **Aplicativo móvel para apoio ao aprendizado de vocabulário de língua inglesa com conteúdo geolocalizado**. Recife: UFPE, 2010.

LUCIO, D. R. **Um aplicativo para dispositivos móveis voltado para usuários de transporte público**. Campo Mourão: UTFPR, 2011.

NOGUEIRA, M.C.B. **Ouvindo a voz do (pré) adolescente brasileiro da geração digital sobre o livro didático de inglês desenvolvido no Brasil**. Rio de Janeiro: PUC-Rio, 2007.

## A APLICAÇÃO DE TECNOLOGIA NA MEDICINA: CRIAÇÃO DE CENTROS DE PESQUISA MÉDICA NO BRASIL

Lavinia Rebeca Viana Cabral<sup>1</sup>, Lígia Pablícia Lopes Dantas<sup>1</sup>,

Coautor: Rodrigo Tertulino<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Alunos do Ensino Integrado do Curso de Informática do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte (IFRN) - Campus Apodi, e-mail: lavinia\_cabrall@hotmail.com, ligiapublicia@hotmail.com

<sup>2</sup> Docente do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte (IFRN) – Campus Apodi, email: rodrigo.tertulino@ifrn.edu.br

**Resumo:** Este trabalho visa mostrar a contribuição da expansão tecnológica do século XX na área médica, como as máquinas, o serviço de bancos de dados interferiu na obtenção dos resultados de pesquisa. Investimento em tecnologia é sinônimo de longevidade, qualidade de vida que acarretam em bons resultados educacionais e econômicos. A implementação do trabalho tem como objetivo mostrar a aplicabilidade dos avanços tecnológicos do interior do Rio Grande do Norte, na vida de seus habitantes. Os dados estatísticos permitiram a comprovar que o país, investe em tecnologia, mas tem muito a investir, negligências causadas pela falta desses investimentos são vistas constantemente. Considerando-se os países que se destacam nesse investimento, os institutos de pesquisas médicas brasileiros devem ser aprimorados e trabalhados a possibilidade de novos pólos em áreas mais remotas à economia, para haver uma disseminação tanto de benefícios nas áreas de saúde e outras afins em escala mundial.

**Palavras-chave:** acessibilidade, desenvolvimento, inovação, pesquisa médica, saúde pública

### TECHNOLOGY APPLICATION IN MEDICINE: ESTABLISHMENT OF CENTRES OF MEDICAL RESEARCH IN BRAZIL

**Abstract:** This work aims to show the contribution of technological expansion of the twentieth century in the medical field, such as machines, databases service interfered in obtaining the search results. Investment in technology is a synonym for longevity, quality of life that lead to good educational and economic outcomes. The implementation of the work aims to show the applicability of technological advances in the interior of Rio Grande do Norte, in the lives of its inhabitants. Statistical data allowed to prove that the country invests in technology, but has a lot to invest, negligence caused by the lack of such investments are seen constantly. Considering the countries that stand out in this investment, Brazilian medical research institutes should be improved and worked out the possibility of new centers in more remote areas to the

economy, to be a spread of both benefits in health and other related in scale world.

**Keywords:** accessibility, development, innovation, medical research, public health

## Introdução

Retornando ao período em que as consultas médicas eram uma interação pessoal entre o paciente e o médico, percebemos a evolução das tecnologias médicas. Os atendimentos, os diagnósticos podem ser realizados a partir de aplicativos, garantindo mais praticidade, conforto e eficácia tanto para os pacientes quanto para os médicos que conseguem atender mais pacientes em um menor tempo. Esses procedimentos são utilizados pela Clínica Mayo, um dos centros de pesquisa e tratamento médico mais conceituado do mundo. Aperfeiçoamentos com o uso de nanotecnologia, reprodução artificial, curas a partir de células-tronco, mapeamentos para a descoberta de genes cancerígenos, possibilitam viver de forma satisfatória. “A tecnologia deixará o futuro ainda mais fascinante” (Henderson, 2014).

Mas essa realidade não é possível em cidades localizadas muito distantes das capitais federativas do Brasil que promove um retardo tecnológico, já que os centros tecnológicos são encontrados em maior parte nas áreas de maior concentração econômica e isso provoca a locomoção de muitos pacientes a distâncias excessivas em busca de um melhor atendimento.

A necessidade de fazer um estudo sobre quais tecnologias na medicina brasileira estão sendo adotadas, qual o grau da sua disseminação nacional, demonstrar a aplicabilidade das inovações tecnológicas na área, enfatiza a definir os indicadores à criação e investimentos em centros de pesquisa.

## Material e Métodos

Para o desenvolvimento deste trabalho foi utilizado dois métodos de pesquisa, a bibliográfica e a aplicada. Uma pesquisa bibliográfica proporciona diferentes visões sobre determinado tema e que se construa um ponto de vista específico, para criações inovadoras. Buscando um maior entendimento sobre o tema foram usados artigos encontrados no Google Scholar, no portal do Capes, além de revistas científicas, estes possuem conteúdo reduzidos, mas complexos que garantem uma maior interpretação do assunto pesquisado.

A pesquisa aplicada se diz respeito a verificação dos materiais utilizados no estudo. A implementação, é classificada com uma pesquisa aplicada, onde foi composta por um formulário, para obter dados estatísticos, e comprovar a deficiência tecnológica em uma situação específica. O formulário realizado foi obtido a partir do Google Drive, que em seguida foi direcionado aos entrevistados a partir do seguinte link:<<https://docs.google.com/forms/d/199CKuG59c8z8LzMQQUgdB6H2Vcg5wAUL13cJlViB2XY/viewform>>.

Os resultados conseguidos através da implementação são julgados com um método de pesquisa quantitativo, que representa a partir das estatísticas, a precisão dos resultados.

### **Resultados e Discussão**

Iniciou-se a implementação realizando um levantamento estatístico, a partir de um formulário via Internet, direcionados a pessoas residentes dos municípios de Apodi, Campo Grande, Caraúbas, Felipe Guerra, Lucrécia e Olho D'água do Borges que demonstraram as suas perspectivas em relação a saúde de suas respectivas localidades.

Os dados coletados de forma geral mostram a dificuldade que a saúde do Brasil está passando, a figura 1 demonstra que os pacientes precisam se locomover a mais de 200 quilômetros para um procedimento clínico, sem constatar que muitas vezes a despesa desse deslocamento é custeada pelos pacientes. Diante dessa emblemática da figura 2 apresenta também a inadimplência dos centros clínicos com os pacientes de estado grave, onde 51% dos entrevistados relataram de ter conhecido pessoas que foi a óbito pela negligência dos procedimentos cirúrgicos.

Alguém da sua família ou próxima já passou por algum caso operatório? Foi a partir do Sistema Único de Saúde(SUS)? Se foi preciso viajar a outro município, qual foi a distância média em quilômetros entre os municípios?

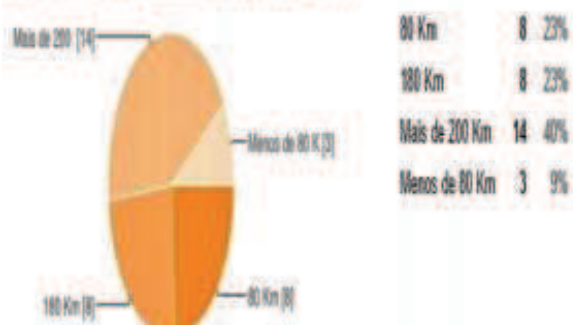


Figura 1 - Gráfico da distância que um paciente se desloca para um procedimento cirúrgico

Conhece alguém que foi a óbito por esperar filas para cirurgia por meio do SUS?

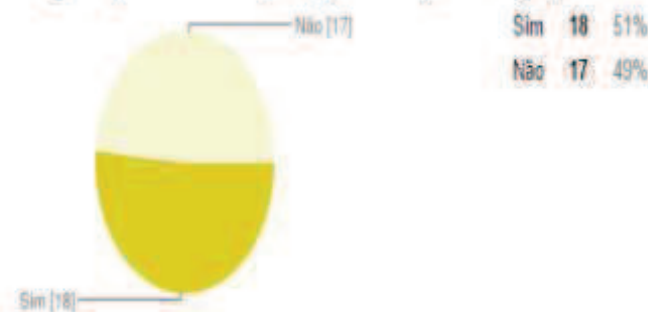


Figura 2 - Gráfico da falta de qualidade no atendimento da saúde pública do Brasil

## Conclusões

Ao concluir este trabalho, percebeu-se como a saúde brasileira necessita de investimentos tecnológicos, e em que essa defasagem acarreta na vida dos cidadãos.

A estatística do formulário demonstrou que a população está adepta às inovações em tecnologia e acredita que somente a partir de seu emprego na medicina, a realidade brasileira vai tomar outra expectativa.

Enfatiza-se que o objetivo de mostrar os índices que o país necessita de investimentos de pesquisa biomédica foi alcançado.

Não se pode esquecer que os custos dos investimentos em pesquisa médica são

altos, mas se diz respeito a um conhecimento para o futuro da humanidade.

Estas informações relacionadas à aplicação dos recursos no Brasil e nos Estados Unidos são modelos de comprovação para trabalhos futuros em prol da implantação dos institutos de pesquisa.

### **Agradecimentos**

A Deus por estar sempre presente e permitir que pela fé se concretizasse mais esta realização. Agradecemos a todos os familiares, amigos e colegas que contribuíram para o nosso sucesso.

Agradecemos também ao professor Rodrigo Ronner Tertulino da Silva, orientador pelo incentivo e confiança. Agradecemos ainda aos demais professores, que estiveram sempre nos auxiliando em busca do conhecimento.

### **Literatura citada**

FILHO, José Rodrigues; B. COLOMBO, Jefferson; Xavier; ADRIANO, Ana Livia. A tecnologia da informação na área hospitalar: um caso de implementação de um sistema de registro de pacientes. **Revista de Administração Contemporânea**, Curitiba vol.5 no.1 Jan./Apr.2001.

DAINESIL, Sonia Mansoldo; GOLDBAU, Moisés. Pesquisa clínica como estratégia de desenvolvimento em saúde. **Revista da Associação Médica Brasileira**, São Paulo vol.58 no.1 Jan./Feb.2012.

LOPES, José Agostinho. O médico e a tecnologia: reflexões com enfoque na cardiologia. **Revista Médica de Minas Gerais, Belo Horizonte**, 18(2): 108-115 2008.

SILVA, Lygia Manduca Ferreira Rodrigues da Silva; SOUZA, Fernando Sequeira Sousa<sup>1</sup>; MAZZER, Gilmar; ROVERI, Emilson; ROCHA, Juan Stuardo Yazlle; ALVES, Domingos. Desenvolvimento de um sistema para monitoramento e análise das séries temporais de dados hospitalares. Disponível em: <<http://www.sbis.org.br/cbis11/arquivos/847.pdf>> Acesso em 19 de Fev.2015.

## DIFICULDADES DE APRENDIZADO NO CURSO DE INFORMÁTICA: COMO ENFRENTAR ESSE PROBLEMA

1º Rebeca Nadine de Araújo Paiva<sup>1</sup>, Bruna Valyssa Marinho de Oliveira<sup>1</sup>; 2º Rodrigo Ronner Tertulino da Silva<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Alunas do Curso Técnico Integrado de Informática do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do RN, Campus Apodi, e-mails: [rebecanadine@gmail.com](mailto:rebecanadine@gmail.com), [brunamarinho17@hotmail.com](mailto:brunamarinho17@hotmail.com);

<sup>2</sup> Docente do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte (IFRN) – Campus Apodi, e-mail: [rodrigo.tertulino@ifrn.edu.br](mailto:rodrigo.tertulino@ifrn.edu.br).

### Resumo

O curso técnico integrado de Informática do IFRN – Campus Apodi, desde sua primeira turma, no ano de 2011, sofre uma grande defasagem quando comparado aos outros cursos da mesma modalidade. Analisando e comparando os números de alunos ingressos e alunos concluintes (disponibilizados pelo setor pedagógico) da turma de 2011 pôde-se perceber claramente a diferença entre os dois dados. Com a tentativa de entender qual é o real problema que ocorre é que este trabalho foi produzido, realizando uma análise de entrevistas feitas com uma pequena parte de alunos e professores da instituição, visando encontrar uma solução para esse problema.

**Palavras-chave:** Aprendizagem. Ensino. Defasagem. Raciocínio Lógico. Solução

## DIFFICULTIES IN THE LEARNING AT THE COMPUTERS COURSE: HOW TO SOLVE THIS PROBLEM

### Abstract

The integrated technical course of Informatics of IFRN - Campus Apodi, since its first class in 2011, suffers a large gap when compared to other courses in the same mode. Analyzing and comparing the numbers of students and graduating students tickets (provided by the educational sector) of the 2011 class could clearly see the difference between the two data. With trying to understand what the real problem that occurs is that this work was produced by performing an analysis of interviews with a small part of students and teachers of the institution, aimed at finding a solution to this problem.

**Keywords:** Learning. Education. Discrepancy. Logic Reasoning. Solution

## Introdução

Assim que iniciou o ano letivo 2014.1, foi observado que em na sala de aula da turma 2.8401.1M havia um grande número de reprovados, principalmente nas disciplinas técnicas. Isso despertou certa curiosidade e o objetivo no momento era entender a causa dessa defasagem e procurar uma solução para tal problema que estava ali tão próximo. Na verdade, a pedagogia há muito tempo que trabalha com essa questão, mas até o momento não obteve o resultado esperado, visto que os alunos continuaram apresentando as mesmas dificuldades e como resultado muitas notas baixas. A prioridade no momento era encontrar uma solução para amenizar a dificuldade encontrada nas matérias de informática, buscando fortalecer o interesse dos alunos e melhorando assim o ensino-aprendizagem na tentativa de diminuir o número de reprovações. Para tanto, utilizou-se como base uma entrevista *online* realizada com alguns alunos e professores, com o objetivo de saber o ponto de vista de ambos os lados, comparando os dados em busca de obter a solução para o problema existente e assim serem propostas possíveis soluções para as dificuldades encontradas.

## Material e Métodos

Para tentar resolver esse problema, realizaram-se perguntas com alguns professores do curso de Informática e com alunos da turma em que o problema foi detectado. O objetivo principal era compreender ambos os lados do problema e descobrir uma possível solução. Os alunos matriculados que evadiram eram remanescentes da primeira turma do curso no campus, no ano de 2011.

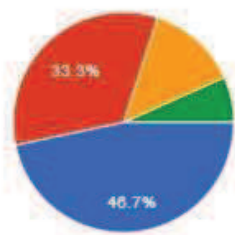
Para entender como isso aconteceu houve a consulta dos dados da turma no setor pedagógico. No ano letivo de 2011 ingressaram no Campus Apodi duas turmas do curso de Informática, uma no turno matutino e outra no vespertino, a primeira com 42 alunos e a segunda com 41. Mas, em 2012 o número diminuiu consideravelmente passando para 23 e 16 alunos regulares, respectivamente. Assim sendo, houve a necessidade da criação de uma turma (extra) e foram inseridos nela os 30 alunos que ficaram reprovados logo no 1º ano do curso (alguns outros foram inseridos na turma de alunos que ingressou em 2012 e o restante transferiu/evadiu). Já no 3º ano da turma no campus, em 2013, houve a junção das duas turmas (matutino e vespertino), restando apenas 30



alunos do total que havia ingressado anteriormente. E essa foi a quantidade de discentes que concluíram no ano letivo de 2014 o Curso Técnico Integrado em Informática no IFRN - Campus Apodi. Ou seja, apenas 24,9% da turma conseguiu concluir o curso. Tendo em vista isso, pode-se perceber claramente a gravidade do problema.

Para ajudar com o entendimento do problema foi analisado também os gráficos dos resultados da pesquisa *online* feita com os alunos da turma 2.8401.1M, como mostra as figuras I e II.

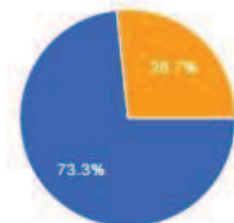
**Na sua opinião, o que leva a ter um grande número de reprovados?**



Falta de interesse	7	46.7%
Não identificação com a área	5	33.3%
Muita dificuldade	2	13.3%
Outros	1	6.7%

**Figura 1:** Gráfico com resultados da pesquisa feita com os alunos.

**Qual a maior dificuldade encontrada?**



Matérias técnicas	11	73.3%
Metodologia dos professores	0	0%
Outros	4	26.7%

**Figura 2:** Gráfico com resultados da pesquisa feita com os alunos.

## Resultados e Discussão

Na pesquisa feita com os alunos, ao serem questionado sobre o que esperavam do curso as respostas variavam entre aqueles que não esperavam nada e entre aqueles que, por não saber exatamente sobre o que se tratava o curso de Informática, pensavam que o curso fosse focado apenas em formatação e manutenção dos computadores. Além disso, 73% dos alunos diziam gostar do curso de Informática, mas não queriam seguir

na área por não se identificarem com as matérias técnicas de desenvolvimento de *software*<sup>1</sup>. Tendo em vista isso, confirma-se novamente que a maior dificuldade encontrada é no raciocínio lógico exigido nas matérias técnicas, principalmente Programação que é novidade para todos.

Baseado nas respostas dos professores e dos alunos percebeu-se que essa dificuldade está ligada diretamente ao fato de que o raciocínio lógico dos alunos não foi desenvolvido antes de ingressarem no Instituto, desencadeando assim esse problema em massa. Além disso, é perceptível que o aluno precisa sair de sua realidade antes de ingressar no curso técnico integrado - geralmente escolas da rede pública municipal e estadual - onde o nível de exigências para com os alunos não é muito alto - visto também a defasagem no quadro de professores e a superlotação de turmas que existem nessas realidades - e como desenvolver o raciocínio lógico requer mais dedicação, o ritmo de estudos precisa ser melhorado visto que a cobrança agora é bem maior. Paraphrasing what the professor Cleone said, the student cannot act as a repeater of his parents' actions; it is necessary for him to develop a critical sense in the face of the situations.

Mediante a isso, a sugestão de possível solução, seria a exposição de como funciona o curso através de palestras com os futuros alunos, para não ocorrer mais essa “decepção” que ocorre quando o discente se vê a frente de matérias e desafios que ele não imaginava ter que enfrentar. Já em relação aos alunos que já ingressam no curso e apresentam dificuldades, a melhor opção seria uma parceria entre o setor pedagógico, COLAB (Coordenação de Laboratórios) e os professores de Informática em geral, com o intuito de ajudar aqueles que têm dificuldades por meio de grupos de estudos juntamente com os TAL'S (Tutor de Aprendizagem e Laboratório) das matérias consideradas mais difíceis: física, matemática e programação.

## Conclusões

Diante disso, percebe-se que a falta de informação sobre do que se trata e o que é abordado no curso, causa uma série de problemas, visto que os alunos fazem a escolha somente por influência da família ou amigos (por ser um curso que tem grandes ofertas

---

<sup>1</sup> Parte lógica do computador.

no mercado de trabalho), ou até mesmo escolhem Informática achando que irão aprender somente como formatar um computador e como fazer manutenções, coisas relacionadas apenas a *hardware*<sup>2</sup>. Pensar dessa maneira acaba criando esse efeito “bola de neve” que está acontecendo, onde os alunos não gostam do curso e acabam ficando reprovados ou permanecendo na instituição sem obter conhecimentos e fazendo o necessário apenas para conseguir boas notas (em geral, somente para atingir a média), passar de ano e ao final adquirir o diploma. Analisando dessa forma, com a concretização dessas propostas e melhor acompanhamento dos alunos com dificuldades, esses problemas seriam um pouco amenizados ou quem sabe até poderiam ser resolvidos.

### **Agradecimentos**

Gostaríamos de agradecer ao professor Rodrigo Ronner pela oportunidade da realização do trabalho, aos professores Ronnison Reges e Cleone Silva pela atenção e pela colaboração que deram para desenvolvimento do trabalho bem como aos alunos que dedicaram parte de seu tempo para responder aos questionamentos. Aproveitando a oportunidade, agradecemos também a pedagoga Neuraci Martins pela disponibilidade dos dados relevantes para o trabalho pertencentes ao setor pedagógico.

### **Literatura citada**

Modelo básico para realização de um projeto de pesquisa. Disponível em: <[http://www.ufrgs.br/laviecs/biblioteca/arquivos/como\\_fazer\\_%20pesquisa.pdf](http://www.ufrgs.br/laviecs/biblioteca/arquivos/como_fazer_%20pesquisa.pdf)>.

Acesso: 19 fev. 2015, 11:39:49.

Gil, Antônio Carlos, 1946- Como elaborar projetos de pesquisa/Antônio Carlos Gil. - 4. ed. - São Paulo : Atlas, 2002.

---

<sup>2</sup> Parte física do computador.

## INCLUSÃO DIGITAL: UMA PERCEPÇÃO DO APRENDIZADO ENTRE ADULTOS E IDOSOS

1º Jerônimo Dantas<sup>1</sup>, 2º Luilma Celineide de Carvalho Lima<sup>2</sup>, 3º Rodrigo Ronner Tertulino da Silva<sup>3</sup>, 4º Cleone Silva de Lima<sup>4</sup>.

<sup>1,2</sup>Aluno de Ensino integrado Curso de Informática do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do RN, Campus Apodi, e-mail: [jeronicodantas@gmail.com](mailto:jeronicodantas@gmail.com), [luilmacarvalho@hotmail.com](mailto:luilmacarvalho@hotmail.com).

<sup>3,4</sup>Professor do Curso de Informática do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do RN, Campus Apodi, e-mail: [rodrigo.tertulino@ifrn.edu.br](mailto:rodrigo.tertulino@ifrn.edu.br), [cleone.lima@ifrn.edu.br](mailto:cleone.lima@ifrn.edu.br).

**Resumo:** Atualmente no mundo em que vivemos a tecnologia está cada vez mais presente no cotidiano das pessoas. Tablets, computadores e celulares, entre outros, são exemplos do acréscimo da tecnologia na vida das pessoas. Por conta disto, tornou-se fundamental o conhecimento básico em uso de computadores independente da idade. O computador pode ser uma importante ferramenta de comunicação, acesso à informação e lazer para todas as faixas etárias.

O presente texto descreve as experiências no desenvolvimento da segunda etapa do projeto de extensão intitulado: Inclusão Digital na Terceira Idade realizado no Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte (IFRN), campus Apodi, com o público alvo, adultos leigos em informática, do município de Apodi e regiões circo vizinhos, entre os meses de agosto e outubro do ano de 2014, que tinha como finalidade proporcionar o contato inicial com a informática. O presente artigo demonstra a percepção sobre a comparação do desempenho de aprendizagem do público da segunda etapa com a etapa anterior do projeto, voltada para idosos sem o conhecimento prévio em informática do referido município.

**Palavras-chave:** adulto, extensão acadêmica, inclusão digital, idosos

## DIGITAL INCLUSION: LEARNING AWARENESS AMONG ADULTS AND ELDERLY

**Abstract:** Currently in the world we live technology is increasingly present in daily life. Tablets, computers and mobile phones, among others, are examples of the increase of technology in people's lives. Because of this, it has become fundamental basic knowledge in using computers regardless of age. The computer can be an important communication tool, access to information and entertainment for all ages.

This paper describes the experiences in developing the second stage of the extension project entitled: Digital Inclusion in the Third Age held at the Federal Institute of Education, Science and Technology of Rio Grande do Norte (IFRN) campus Apodi, with the target audience, adults lay in computer science, the municipality of Apodi and neighboring regions circus, between the months of August and October of 2014, which aimed to provide the initial contact with the computer. This article demonstrates the perception of the comparison of the second stage public learning performance with the previous stage of the project focused on elderly people without prior knowledge in

computer science from the municipality.

**Keywords:** adult, digital inclusion, academic extension, seniors

## Introdução

Nos tempos atuais, pessoas que vivem às margens da sociedade informatizada têm maior dificuldade, ou até mesmo sentem-se impedidas para executar algumas tarefas tornadas mais simples pelo uso de serviços baseados em novas tecnologias. Numa época como a que vivemos, a exclusão digital tem grande impacto na vida destas pessoas, que por inúmeros motivos não utilizam tais tecnologias. Pode-se citar como exemplo um fato simples e corriqueiro que ocorre quando se tenta obter uma colocação profissional e é exigido um conhecimento mínimo em informática. A impossibilidade da utilização da Internet priva algumas comunidades da obtenção de maior conhecimento e troca de informações, o que as enriqueceria cultural, social e economicamente ARAS (2015).

De acordo com Nunes (2002) todo cidadão tem direito a informação. Esta é premissa que norteia a ideia de Inclusão Digital. Democratizar o acesso às tecnologias da informação e comunicação é alfabetizar digitalmente, proporcionando (ou ampliando) o contato da maioria das pessoas com as novas ferramentas.

O presente trabalho discute os resultados obtidos no desenvolvimento da segunda etapa em comparação com a etapa passada, sendo esta composta por adultos do projeto de extensão intitulado Inclusão Digital na Terceira Idade, em razão de anteriormente ter tido como público alvo a terceira idade, tendo como objetivo fundamental contribuir com a inserção dos adultos no mundo tecnológico.

## Material e Métodos

A segunda etapa do projeto de extensão Inclusão Digital na Terceira Idade teve início em agosto de 2014. Ao longo de três meses, foram ministradas aulas para uma turma atingindo um público de 30 (trinta) alunos. O público atendido foram os adultos, do município de Apodi, Rio Grande do Norte e regiões circo vizinhas. Inicialmente averiguou-se através de um questionário avaliativo que a maior parte deles não possuía nenhum conhecimento prévio de informática. Porém, a maioria demonstrou um grande interesse em aprender informática. Todas as aulas aconteceram de forma prática no

Laboratório de informática do IFRN, Campus Apodi, como demonstra a figura 1, em dias de terças e quintas-feiras no turno vespertino. As aulas foram ministradas por um grupo formado por dois alunos bolsistas e seis monitores voluntários pertencentes ao segundo e terceiro ano do curso técnico de Informática com auxílio dos professores de informática que trabalham no próprio campus.

Os alunos bolsistas, além de atuarem como monitores foram responsáveis pela confecção do material didático (apresentações e apostilas) a serem utilizadas durante as aulas do curso. O material impresso proporcionou uma participação mais ativa dos adultos durante as aulas. Somente a fala dos professores e monitores, por várias vezes, não despertava a atenção dos alunos, com a confecção do material, as aulas tornaram-se menos verbais e mais participativas facilitando, assim aprendizagem dos alunos, diminuindo os esforços do professor. Tornando as aulas muito mais atraentes e prazerosas para ambos.

Apesar de tratar-se de um público com muito pouco contato com o computador, notou-se que o mesmo possuía rápida captação do conteúdo ministrado. Assim, foi possível abordar além dos conceitos introdutórios como: Ligar e desligar o computador, como utilizar o mouse e teclado, conceitos iniciais do MS Windows 7, além de editor de texto e Internet, conteúdos como Menu iniciar, Windows Explorer, Acessórios do Windows e Microsoft Office. A figura a seguir representa a realização de uma aula durante o projeto.



Figura 1 – Foto feita durante aula prática

Outra característica do modo de ensino adotado no projeto de extensão foi a presença de muitos monitores, que demonstrou fundamental importância, visto que a ajuda constante e rápida deles contribuía para acelerar o processo de ensino. A turma dispunha-se de 7 (sete) monitores, agilizando assim o atendimento aos alunos e contribuindo com a absorção do conteúdo. Diferenciando-se da etapa anterior do projeto, não tornou-se necessária a utilização de métodos alternativos para facilitar o aprendizado dos alunos, como: Jogos, textos com curiosidades, entre outros, por se tratar de uma turma com rápida aprendizagem.

### **Resultados e Discussão**

A Segunda fase do projeto contou com uma turma composta inicialmente por 30(trinta) alunos e com o decorrer das aulas, como já era esperado ocorreu uma redução deste número, causado pelo o abandono dos alunos do curso, com término da segunda fase, totalizando o número de 23(vinte e três) concluintes. Uma taxa de evacuação inferior a primeira etapa que inicializou-se com 60(sessenta) idosos e manteve apenas 27(vinte e sete) alunos. Possivelmente este grande número de desistências foi gerado devido aos fatos de tratar-se de um público com uma menor facilidade de reter conhecimento, mais propicio a doenças e por não acreditarem ser possível a aprendizagem na terceira idade, diferenciando-se do público adulto que a maioria das desistências foram geradas por falta de interesse dos indivíduos.

Os alunos idosos demonstraram uma maior dificuldade nas aulas principalmente no manuseio dos equipamentos básicos de um computador, como mouse e teclado e na visualização do cursor do mouse, por isso foi necessário o uso de métodos alternativos de aprendizagem. Ao final da primeira fase do curso os alunos já demonstravam certa aptidão no manuseio dos instrumentos básicos (teclado e mouse), além de conseguirem se comunicar por conta própria uns com os outros através das ferramentas computacionais apresentadas em sala de aula.

Diferenciando-se da primeira etapa, os alunos jovens mais apresentaram um grande desenvolvimento e rapidez de absorção do conteúdo lecionado em sala. Ao final do curso os alunos já demonstravam certa aptidão em formatar e salvar um arquivo de texto, na criação de pastas, seleção de arquivos e pastas, em inserir tabelas e imagens,

formatar e salvar uma apresentação até acessar sites de pesquisa (Bing e Google) e também no uso das redes sócias como meio de comunicação entre os mesmos.

A figura 2 apresenta uma foto realizada no momento de entrega dos diplomas confeccionados pela Coordenação de Extensão do IFRN - Campus Apodi, apresentando os alunos contemplados pelo projeto. Deve-se ressaltar que nem todos os participantes foram contemplados com o certificado, em virtude de não terem atingindo os requisitos mínimos requeridos.



Figura 2 – Encerramento e entrega dos certificados

## Conclusões

Durante a análise do desenvolver do projeto, foi constatado que o objetivo principal do projeto foi alcançado. Ao final do projeto percebeu-se que os participantes das duas etapas do projeto já conseguiam utilizar o computador de modo básico sem auxílio de nenhum monitor, o utilizando como uma ferramenta em suas tarefas diárias, como estabelecer comunicação através de redes sociais e salvar arquivos pessoais. Cenário totalmente distinto do encontrado no inicialmente no projeto.

O prosseguimento deste tipo de trabalho é muito importante, pois, este estudo oferece a chance de pessoas que não acompanharam este processo evolutivo da informática, possam novamente ser inseridos a sociedade nesta nova realidade.



## Literatura citada

1 ARAS, V. **Exclusão Digital: o que é isto?** Disponível em <[www.suigeneris.pro.br/excldig.htm](http://www.suigeneris.pro.br/excldig.htm)>. Acesso em: 25 de maio 2015.

NUNES, S. S. **A acessibilidade na internet no contexto da sociedade da informação.** Dissertação de mestrado em Gestão de Informação. Porto, Universidade do Porto/Faculdade de Engenharia, FEUP, 2002.

## **ALUMNIF: SISTEMA DE GERENCIAMENTO DE EGRESSOS**

Cleone Silva de Lima<sup>1</sup>, Davi de Oliveira Maia<sup>2</sup>, Igor Fernandes dos Santos<sup>2</sup>, Manoel Antonio de Souza Neto<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Docente do Curso Técnico de Nível Médio Integrado em Informática do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do RN, Campus Apodi, email: cleonecc@gmail.com.

<sup>2</sup>Discentes do Curso Técnico de Nível Médio Integrado em Informática do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do RN, Campus Apodi, email: davi.class@hotmail.com; igor.fsantos@outlook.com; souzanelto25@hotmail.com.

**Resumo:** O *AlumnIF* é um *software* para gerenciamento de egressos, visto que o interesse em manter contato com os egressos (alunos que já concluíram sua jornada de estudos na instituição) tem sido uma das preocupações mais constantes das instituições de ensino. O *AlumnIF* é uma aplicação web que foi desenvolvida em *HTML*, *PHP*, *Javascript* e *CSS* dando ênfase para interatividade e usabilidade. Outrossim, outras tecnologias foram usadas no projeto como a API do Google Maps e o *framework* Foundation5. O sistema está na fase de testes e espera-se, em breve, sua liberação para uso em produção.

**Palavras-chave:** Alumni, cadastro, egressos, mapa.

## **ALUMNIF : GRADUATES MANAGEMENT SITEMA**

**Abstract:** The *AlumnIF* is software for management graduates , as the interest in maintaining contact with graduates (students who have completed their journey of studies in the institution) the project was designed and developed by students IFRN - Campus Apodi . The *AlumnIF* is a web application that was developed in *HTML* , *PHP*, *Javascript* and *CSS* presando interactivity and usability with the user, in addition, other technologies were used in the project as the Google Maps API and the Foundation5 . The site has entered the testing phase and now expects to add functionality according to demand.

**Keywords:** Alumni, registration, graduates, map

## Introdução

A cada dia tem se tornado cada vez mais forte a relação existente entre as instituições de ensino e a sociedade. Como dito por BACHELARD (1977) uma das funções do ensino científico é promover a lógica do processo educacional de uma forma racional e proativa. E uma das finalidades das instituições é inserir bons profissionais no mercado de trabalho nacional e até mesmo internacional, assim, a interação entre a instituição de ensino (no caso o IFRN) e o mercado de trabalho vem se tornando cada vez mais fundamental.

O problema consiste na falta de informações dos egressos (alunos que terminaram o ensino na instituição) advinda de uma relação frágil (ou inexistente) com os mesmos. Isso afeta, sobremaneira, à aplicação de melhorias no processo de ensino-aprendizagem dos discentes remanescentes das instituições. Uma possível solução para o problema citado, é a criação de um sistema virtual (*web*) de gerenciamento de egressos, que facilite o armazenamento de informações e promova uma comunicação interativa e saudável com os egressos.

*Alumni*, na língua portuguesa, normalmente está relacionada a graduados ou bacharéis, e em geral este nome denomina um sistema computacional de acompanhamento de egressos. Diante do exposto, este trabalho apresenta o *AlumnIF*. O *AlumnIF* (Alumni + IF), uma aplicação web com design responsivo que permite o cadastro de discentes (os atuais e os egressos) e docentes. Além disso, o sistema possui recursos que promovem interatividade entre seus usuários, tais como: murais virtuais, troca de mensagens e um mapa dinâmico e interativo.

Tomou-se como ponto inicial do trabalho modelos apresentados por universidades e instituições norte americanas, onde, atualmente é investido muito dinheiro pelas faculdades que visam receber doações de seus antigos alunos, além de criar um perfil histórico das mesmas. No Brasil o acompanhamento de egressos começa a ser introduzido em algumas instituições de ensino, porém em nível muito incipiente. No IFRN ainda não existe nenhum sistema que permita esse contato, o que se mostrou com mais um incentivo.

## Itens de desenvolvimento

O projeto consiste em criar uma aplicação web que cadastra os usuários (discentes e docentes) por meio de um formulário HTML. Os dados são cadastrados em um banco de dados MySQL usando a linguagem de programação PHP. O sistema permite que o usuário efetue o login em sua conta, utilizando os dados do cadastro para fazer um sistema de geolocalização com a API do Google Maps representando os dados cadastrados por meio gráfico. Outrossim, é possível efetuar buscas relacionadas aos dados cadastrados e imprimi-las.

O desenvolvimento do projeto foi realizado por uma equipe de 3 discentes do 4º ano do Curso Técnico em Informática. Com o intuito de melhorar a eficácia de atuação do grupo, três funções foram criadas, a saber: gerente, este mantinha contato frequente com o orientador servindo como elo entre os interesses do mesmo e do grupo; é a de projetista, responsável pela modelagem do sistema e definição do seu design; e, por fim, a função de programador, responsável por tornar possível as ideias do projetista, implementando as funcionalidades identificadas na fase de elicitação de requisitos.

O sistema foi dividido na parte servidor e na parte usuário e cada uma delas por sua vez tem suas subdivisões.

A parte do usuário foi desenvolvida usando *HTML* e *CSS* para criar o corpo do site e torná-lo mais atrativo para o público. Utilizou-se *Javascript* para proporcionar uma dinamicidade e interatividade ao usuário, principalmente na parte do mapa e suas marcações. Da mesma maneira que pensava Souza (1999), a avaliação deve ser planejada, conduzida e realizada tendo em mente que seus resultados serão úteis para os interessados.

Já na parte do servidor utilizou-se a linguagem de programação PHP para conectar o banco de dados com um servidor (no nosso caso um servidor MySQL), essencial para diversas funções do site, dentre elas as de buscas e cadastros. Estas são fundamentais para o sistema, pois a partir delas os usuários poderão interagir uns com os outros e a instituição poderá acompanhar os egressos.

A *API* do *Google Maps* fornece um mapa dinâmico, cheio de funcionalidades tais como: marcadores, caixas de diálogo, sistema de navegação entre outros. Desenvolvido em *Javascript* e usando a *API*, o mapa trouxe a interatividade e chama a atenção do usuário. Essa funcionalidade do AlumnIF é um dos seus diferenciais quando comparado com a maioria dos sistemas de egressos atuais.

Também foi usada a ferramenta (*framework*) Foundation, versão 5. Esta foi responsável pelo design e responsividade das páginas. O sistema possui uma folha de estilo e milhares de linhas de código prontas, o que torna muito mais simples de se desenvolver. Além das facilidades com o design, o Foundation oferece diversas melhorias ao cadastro de usuário, como por exemplo proteção e alertas na hora do preenchimento.

## Resultados

Com o trabalho desenvolvido até o momento pode-se colocar em prática muita coisa que não estava programada dentro de nossa grade curricular, e além desta prática profissional adquirida também já possuímos basicamente um pequeno protótipo da aplicação, o qual está em fase de testes.

Com a atual percentagem de desenvolvimento do trabalho pode-se ter em breve uma versão beta que poderá ser testada no IFRN campus Apodi, e assim usar a aplicação para recolher informações dos alunos e egressos ajudando a instituição a melhorar e evoluir.

## Considerações Finais

A problemática dos egressos é algo que não está limitada somente ao IFRN mas também a diversas instituições de ensino, sejam elas em nível técnico ou superior. Com as informações certas, as instituições de ensino poderão melhorar sua qualidade de ensino. Conforme Both (1999), a avaliação de instituições de ensino feita por ex-alunos é um dos componentes de fundamental importância. Para sanar esta problemática, a implementação e o uso de sistemas de gerenciamento digital são uma das soluções. Nesse sentido, que o AlumnIF foi desenvolvido.

O AlumnIF é um site em *HTML*, com suas funcionalidades divididas nas linguagens *PHP* e *Javascript*, além de outras ferramentas para prover ao site uma dinamicidade e interatividade com o usuário.

## Referências Bibliográficas

BACHELARD, G. *O racionalismo aplicado*. Rio de Janeiro: Zahar, 1977. 244p.

GADOTTI, Moacir. *Concepção dialética da educação: um estudo introdutório*. 6.ed. São Paulo: Cortez, 1988. 175p.

SOUZA, Eda C. B. Machado de. *Avaliação de instituições de ensino superior: o caso do Brasil e de outros países*. 2. ed. Brasília: Universidade de Brasília, 1999. 110 p.

BOTH, Ivo José. **Avaliar a universidade é preciso: agente de modernização administrativa e da educação**. In: SOUZA, Eda C. B. Machado (org). *Avaliação Institucional*. 2. ed. Brasília: Universidade de Brasília, 1999. 244 p.

## DEGRADABILIDADE RUMINAL DO BAGAÇO DE CAJU DESIDRATADO EM SUBSTITUIÇÃO A SILAGEM DE SORGO<sup>1</sup>

José Heitor Jerônimo de Almeida<sup>2</sup>, Lucas Santos da Silva Brito<sup>2</sup>, Paloma Priscila Costa de Jesus<sup>2</sup>, Cicília Maria Silva de Souza<sup>3</sup>, Hilton Felipe Marinho Barreto<sup>3</sup>, Kátia Tatiana de Lima Lopes<sup>4</sup>

<sup>1</sup>Trabalho de Conclusão de Curso do primeiro e segundo autor. Financiado pela Petrobrás.

<sup>2</sup>Aluno do Curso Técnico Integrado em Zootecnia – IFRN – Campus Apodi, [heitor.almeidacg@gmail.com](mailto:heitor.almeidacg@gmail.com).

<sup>3</sup>Docente do IFRN – Campus Apodi

<sup>4</sup>Mestre em zootecnia na UFERSA

**Resumo:** O trabalho tem como objetivo avaliar a degradabilidade ruminal de ovinos alimentados com silagem de sorgo com aditivo de caju desidratado. Foram utilizados 4 ovinos mestiços Santa Inês x Morada nova, fistulados no rúmen, com peso médio de 40 kg, distribuídos em um quadrado latino 4x4. Foi utilizada silagem de sorgo acrescida de 0, 8, 16 e 24% do pseudofruto do caju desidratado, em que cada período experimental durou 15 dias. A incubação ocorreu nos períodos de 0, 3, 6, 12, 24, 48, 72, e 96 horas. Os dados de desaparecimento da matéria seca (MS) foram calculados baseando-se na diferença entre o peso incubado e os resíduos após a incubação. Durante cada período experimental foram coletadas amostras da silagem fornecida e dos resíduos após incubação para determinação da composição química. O estudo mostrou que a silagem de sorgo com adição do pseudofruto do caju desidratado proporciona boa degradabilidade in situ da MS.

**Palavras-chave:** alternativa alimentar, coproduto, desaparecimento, ovinos, rúmen

## RUMINAL DEGRADABILITY IN FED WITH CASHEW MARC DEHYDRATED IN LIEU OF SILAGE OF SORGO<sup>1</sup>

**Abstract:** The study aims to evaluate the ruminal degradability of sheep fed sorghum silage with dehydrated cashew additive. 4 crossbred sheep were used Santa Inês x Morada Nova, fistulated in the rumen, with an average weight of 40 kg, distributed in a 4x4 latin square. Was used sorghum silage plus 0, 8, 16 and 24% of cashew pseudo dehydrated in each experimental period lasted 15 days. Occurred incubation at times of 0, 3, 6, 12, 24, 48, 72, and 96 hours. Missing data of dry matter (DM) were calculated based on the difference between the weight and incubated waste after incubation. Each trial were collected samples provided silage and waste incubation after to determine the chemical composition. The study showed that the sorghum silage with the addition of dried cashew pseudo provides degradability in situ MS.

**Keywords:** food alternative, coproduct, disappearance, sheep, rumem

### Introdução

A região Nordeste do Brasil em decorrência da má distribuição das chuvas apresenta estacionalidade da produção de forragens, fazendo com que a ensilagem, conhecida como uma técnica de conservação de alimentos destinadas à produção de ruminantes seja uma das estratégias utilizadas durante o período seco, especialmente quando se trata do Sorgo (*Sorghum vulgare*), encontrado em grande escala na região. Em adição, o uso de aditivos na forragem, visa melhorar o valor nutritivo do alimento. Nesse contexto, a fruticultura no Nordeste do Brasil aumentou, gerando acréscimo na produção de resíduos agroindustriais não utilizáveis na alimentação humana, pelo qual podem ser aproveitados na alimentação animal, em que o Caju, é uma das espécies frutíferas mais cultivadas na região, onde, a partir do seu processo produtivo, há uma quantidade considerável de subprodutos remanescente, que podem ser utilizados como alternativa alimentar para os animais.

A evolução dos ruminantes proporcionou desenvolvimento de características anatômicas e simbióticas, que lhes permitiram utilizar eficientemente carboidratos estruturais como fonte de energia e compostos nitrogenados não proteicos como fonte de proteína (VALADARES FILHO e PINA, 2006), sendo importante o conhecimento sobre o processo digestivo desses nutrientes, para o entendimento e avaliação das necessidades nutricionais dos mesmos. Nesse sentido, a técnica de degradabilidade *in situ* vem sendo difundida, pois esta contribui para elaboração de dados nacionais de composição de alimentos em condições de semiárido.

O referente estudo tem como avaliar a cinética de degradação da matéria seca do bagaço do pseudofruto do caju desidratado em substituição na silagem de sorgo.

### Material e Métodos

O experimento foi conduzido no IFRN - Campus Apodi. Para o estudo de degradabilidade *in situ* foram utilizados quatro ovinos SRD, fistulados no rúmen, com peso médio de 40 kg, distribuídos em quatro níveis crescentes de substituição do bagaço de caju desidratado (BPCD) na silagem do sorgo, constituído pelos níveis de 0%, 8%, 16% e 24%, com base na matéria natural. O período experimental teve duração de 60 dias, sendo compostos por quatro períodos de 15 dias, dos quais 11 dias foram de adaptação dos animais à alimentação e 4 dias para a incubação da dieta. Os animais foram alimentados duas vezes ao dia em quantidades que permitissem sobra em torno de



10% do total oferecido. Foi fornecido suplemento mineral e água à vontade.

Foram coletadas amostras homogêneas de aproximadamente 300g dos silos referentes a cada nível de substituição do BPCD no momento da abertura para a realização das análises. As amostras foram acondicionadas em sacos plásticos vedados, identificados e conduzidas imediatamente ao Laboratório de Nutrição Animal do IFRN, onde foi realizada a pré-secagem do material e armazenadas para as análises, que foram realizadas no Laboratório de Nutrição Animal do IFRN e da UFERSA (Tabela 1).

Tabela 1 - Composição químico-bromatológica das dietas contendo bagaço do pseudofruto do caju desidratado em substituição a silagem de sorgo.

Nutrientes	Níveis de substituição do BPCD			
	0%	8%	16%	24%
Matéria seca	33,3	36,9	38,8	41,1
Proteína bruta	8,1	9,1	10,2	11,1
Matéria Orgânica	90,8	91,8	92,3	92,6
Matéria mineral	9,2	8,2	7,7	7,4
Fibra em detergente neutro	64,0	64,2	62,1	65,8
Fibra em detergente ácido	39,1	41,1	47,6	47,0
Etrato etéreo	1,8	2,8	2,0	3,2
Carboidratos Totais	80,9	79,9	80,1	78,3
Carboidratos não-fibrosos	16,9	15,7	18,0	12,5
Lignina	2,8	6,3	9,8	8,9

Foi determinada a matéria seca (MS), proteína bruta (PB), matéria orgânica (MO), matéria mineral (MM), fibra em detergente neutro (FDN), fibra em detergente ácido (FDA) e extrato etéreo (EE) segundo as recomendações de SILVA e QUEIROZ (2002); carboidratos totais (CHOT), conforme a equação proposta por SNIFFEN et al. (1992), e os carboidratos não fibrosos (CNF) calculados de acordo com WEISS (1999). A lignina foi obtida a partir do resíduo da análise do FDA, pelo uso do método Klason, descrito por MIZUBUTI et al. (2009).

Para a degradabilidade *in situ* dos nutrientes, foram colocados 7,5 g da amostra moída em cada saco de tecido poliéster mono 90 de 7 x 12 cm com tamanho dos poros de 50 micra (dois sacos para cada tempo de incubação por animal). Os períodos de incubação avaliados foram as durações de zero, 3, 6, 12, 24, 48, 72, e 96 horas. Onde o tempo zero foi obtido pela imersão dos sacos (dois sacos por tratamento) em água corrente até que esta saísse limpa. Após a remoção os sacos foram colocados em água com gelo durante cinco minutos visando interromper a atividade microbiana e em seguida lavada em água corrente até que ficasse translúcida. O desaparecimento da MS

foi calculado baseando-se na diferença entre o peso incubado e os após a incubação.

A porcentagem de degradação da MS em cada tempo foi calculada pela proporção que ficou nos sacos após a incubação dentro do rúmen. A degradabilidade da MS foi calculada através da equação descrita por Orskov e McDonald (1979):  $DP = a + b(1 - e^{-ct})$ ; em que DP é a degradabilidade ruminal potencial dos alimentos; “a” é a fração solúvel; “b”, a fração potencialmente degradável da fração insolúvel que foi degradada a uma taxa “c” ( $100 - (a + b)$ ); “c”, a taxa de degradação da fração “b”; e “t” o tempo de incubação em horas. A fração considerada indegradável (I) foi calculada segundo:  $I = (100 - (a + b))$ . A degradabilidade efetiva da MS (DEMS) foi calculada usando a equação descrita por Ørskov e MacDonald (1979):  $DEMS = a + [(b * c) / (c + k)]$ ; onde: k representa a taxa fracional de passagem das partículas no rúmen. DEMS foi estimada para cada tratamento, levando-se em conta as taxas de passagem de sólidos no rúmen de: 2%, 5% e 8%/h, as quais podem ser atribuídas a níveis crescentes de ingestão alimentar baixo, médio e alto.

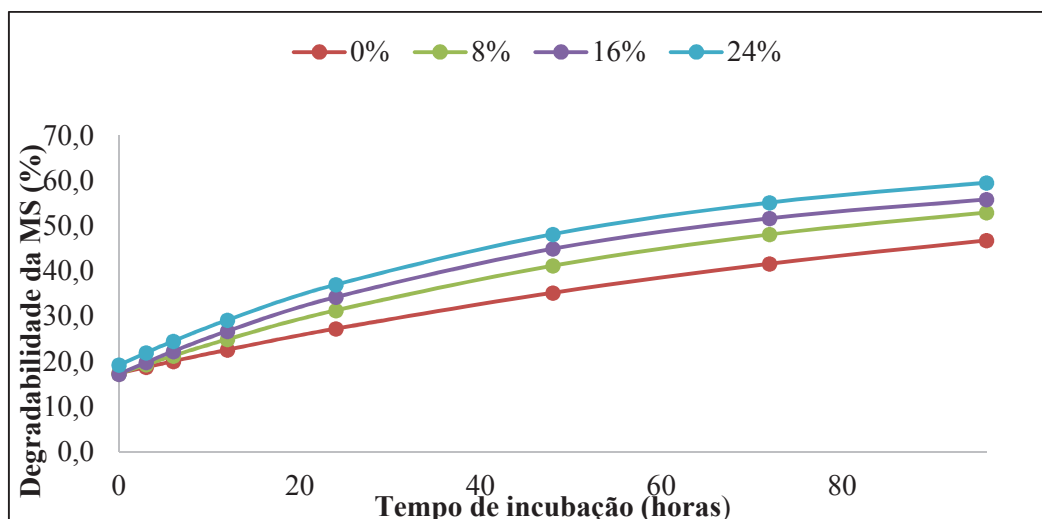
O delineamento utilizado foi um quadrado latino 4x4 (quatro níveis do BPCD e quatro períodos de coleta) arranjos em parcela subdividida com nível alimentar na parcela e tempo na subparcela. Os resultados foram submetidos à análise de variância e teste de regressão por meio de análises de dados do software SAS (Statistical Analysis System, 1990).

## Resultados e Discussão

O comportamento representado do desaparecimento da matéria seca (MS) em função das dietas testadas e dos tempos de incubação (Figura 1) foi linear crescente, havendo aumento no desaparecimento com o decorrer das horas de incubação e ao atingir o tempo máximo de 96 horas, os valores médios obtidos para os níveis de substituição do BPCD zero, 8, 16 e 24% foram de 42; 45; 52 e 59%, respectivamente. Fato este que pode ser explicado em função da maior presença de compostos solúveis em relação às demais dietas.

Os parâmetros de degradação ruminal da MS (Tabela 2), apresenta resultados semelhantes para a fração “a” (fração solúvel), pela qual está disponível para os microrganismos ruminais, no entanto, os maiores resultados foram para a silagem que continha 24% do bagaço do caju substituindo o sorgo (19,25%), enquanto que os outros níveis estudados, obtiveram valores inferiores, podendo este fato ser explicado pelo alto

teor de carboidratos solúveis do resíduo desidratado.



$$\text{Deg}0\% = 17,41 + 50,96 (1 - e^{-0,009t}); \text{Deg}16\% = 17,25 + 45,83 (1 - e^{-0,019t})$$

$$\text{Deg}8\% = 17,28 + 47,17 (1 - e^{-0,015t}); \text{Deg}24\% = 19,25 + 47,77 (1 - e^{-0,019t})$$

Figura 1 - Degradabilidade da MS do bagaço do pseudofruto de caju desidratado em substituição a silagem de sorgo

Tabela 2 - Parâmetros de degradabilidade ruminal da matéria seca (MS) do bagaço do pseudofruto do caju desidratado (BPCD) em substituição a silagem de sorgo

Variáveis	Níveis de substituição do BPCD			
	0%	8%	16%	24%
A	17,41	17,28	17,25	19,25
B	50,96	47,17	45,83	47,77
C	0,009	0,014	0,019	0,019
R <sup>2</sup>	99,6	98,6	99,1	99,7

<sup>1</sup>a = fração solúvel em água; b = fração potencialmente degradável da fração insolúvel; c = taxa de degradação da fração b; R<sup>2</sup> = coeficiente de determinação.

Os resultados das silagens com o nível 0% e 24% de substituição do BPCD (Tabela 2) apresentaram maiores valores na fração b, o que se pode inferir que a silagem com 24% do subproduto de caju desidratado apesar de apresentar maior conteúdo de FDN (65,8%) e um dos mais altos teores de FDA (47%), a porção fibrosa não inibiu sua utilização pelos microrganismos do rúmen, mostrando uma degradação potencial superior, juntamente com a silagem de sorgo.

A taxa de degradação da fração “c”, na silagem de 0% de BPCD, obteve menores resultados, indicando que esse material necessita de mais tempo dentro do rúmen para que o seu potencial máximo de degradação seja atingido.

Os valores de degradabilidade potencial (DP) e efetiva (DE) do BPCD em substituição a silagem de sorgo estão apresentados na Tabela 3, em que a DE foi estimada considerando as taxas de passagem de 2, 5 e 8% por hora. A DP reduziu até o nível de 16% de BPCD na silagem de sorgo, ocorrendo leve aumento no nível de 24%,

no entanto, o valor máximo obtido foi verificado no nível zero (68,37%). Fato que ocorreu em consequência da menor taxa de degradação (0,009 – Tabela 2), sugerindo maior tempo para a degradação. Na DE, para todas as taxas de passagem avaliadas, os valores aumentaram na medida em que foi acrescido o BPCD, em contrapartida, ao se avaliar o nível de BPCD de maneira isolada, foi verificado decréscimo na DE

Tabela 3 - Degradabilidade potencial (DP) e efetiva (DE) da matéria seca (MS) bagaço do pseudofruto do caju desidratado (BPCD) em substituição a silagem de sorgo

Variáveis	Níveis de substituição do BPCD			
	0%	8%	16%	24%
DP	68,37	64,45	63,08	67,02
DE (2%/h)	33,23	37,34	39,82	42,77
DE (5%/h)	25,18	28,05	30,06	32,60
DE (8%/h)	22,56	24,64	26,19	28,57

### Conclusões

O bagaço do pseudofruto do caju desidratado em substituição a silagem de sorgo apresentou degradabilidade potencial da MS próxima à silagem pura e a efetiva superior, podendo ser utilizado em até 24% em dietas para ovinos.

### Literatura citada

- MIZUBUTI, I.Y.; PINTO, A.P.; RAMOS, B.M.O.; PEREIRA, E.S. **Métodos laboratoriais de avaliação de alimentos para animais**. Londrina: EDUEL, 2009. 228p.
- ORSKOV, E.R.; McDONALD, I. The estimation of protein degradability in the rumen from incubation measurements weighted according to rate of passage. **Journal of Agricultural Science**, v. 92, n. 1, p. 499-508, 1979.
- SILVA, D.J.; QUEIROZ, A.C. **Análise de alimentos: métodos químicos e biológicos**. 3. ed. Viçosa: UFV, 2002.
- SNIFFEN, C.; CONNOR, J.D.; VAN SOEST, P.J.; FOX, D.G.; RUSSELL, J.B. A net carbohydrate and protein system for evaluating cattle diets: II Carbohydrate and protein availability. **Animal Science Journal**, v.70, n.12, p.3562-3577, 1992.
- VALADARES FILHO, S.C.; PINA, S. Fermentação Ruminal. IN: BERCHIELLE, T.T.; PIRES, A.V.; OLIVEIRA, S.G. **Nutrição de Ruminantes**. Jaboticabal: Funep, 2006. 583p.
- WEISS, W.P. Energy prediction equations for ruminant feeds. In: CORNELL NUTRITION CONFERENCE FOR FEED MANUFACTURERS, 6, Ithaca. Proceedings...Ithaca: Cornell University, 1999. p.176-185.

## PRODUÇÃO DE SABÃO ECOLÓGICO<sup>1</sup>

Francisca Sonária Moraes de Paiva<sup>2</sup>, Antonia Adriana Alves de Oliveira<sup>2</sup>, Fabiana Luciana Alves de Oliveria<sup>2</sup>, Dilena de Oliveira Costa<sup>2</sup>, Raianny Lamonielly Alves de Oliveira<sup>2</sup>; Francisca Rília Nunes da Silva<sup>2</sup>, Maria Joilza de Oliveira<sup>2</sup>, Adonis Tomas de Souza Neto<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Trabalho desenvolvido na disciplina de Gestão de Empresa Rural, no Curso técnico em Zootecnia do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte, Campus Apodi.

<sup>2</sup>Aluna (o) do curso Técnico Integrado em Zootecnia, modalidade EJA, do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte, Campus Apodi, e-mail: sonariamoraes@gmail.com

**Resumo:** Este trabalho teve como objetivo avaliar a viabilidade econômica da produção artesanal de um sabão ecológico utilizando o óleo de fritura descartado e gordura animal, tendo em vista a sustentabilidade para diminuir os impactos ambientais causados pelo descarte desses restos de óleo e da gordura na natureza, evitando a contaminação do lençol freático, no solo, além de tentar evitar os entulhos nas redes de esgoto provocando entupimentos nas tubulações que levam a prejuízos. O sabão foi confeccionado utilizando o óleo de fritura descartado de estabelecimentos comerciais e residenciais da cidade de Apodi-RN. Foram realizadas avaliações da viabilidade econômica da produção do sabão ecológico, mostrando ser um produto com baixo custo de produção, fácil comercialização e bom retorno financeiro, e eficiente na redução dos impactos ambientais causados pelo descarte do óleo de fritura.

**Palavras-chave:** sabão ecológico, sabão artesanal, baixo custo, reciclagem.

## ECOLOGICAL SOAP PRODUCTION

**Abstract:** *This study aimed to evaluate the economic viability of small-scale production of an ecological soap using cooking oil and animal fat discarded, given the funding to lessen the environmental impact caused by the disposal of these oil and fat remains in nature, avoiding contamination of ground water, soil, and try to avoid the debris in the sewers causing blockages in the pipes that lead to losses. The soap was made using cooking oil discarded commercial and residential establishments in the city of Apodi-RN. Owner? Economic viability of the production of ecological soap were carried out, showing that a product with low production cost, easy marketing and good financial returns, and effective in reducing the environmental impact caused by the disposal of frying oil.*

**Keywords:** ecological soap, handmade soap, low-cost recycling

## Introdução

O óleo de cozinha usado pode se tornar um grande poluente quando descartado de maneira incorreta, causando grandes impactos ao meio ambiente através da poluição de rios e fontes de água, além de contaminar o lençol freático, o solo, causando um prejuízo ambiental imenso, como também podem causar entupimentos de tubulações nas redes de esgoto, que levam a prejuízos econômicos. Mesmo diante de tantos prejuízos causados, o descarte do óleo de fritura nos estabelecimentos comerciais e residenciais ainda é um desafio, pois não existem programas públicos de gestão deste resíduo que possibilitem o descarte adequado e menos agressivo ao meio ambiente.

Segundo o artigo 225 da Constituição Federal “Todos têm direito ao meio ambiente ecologicamente equilibrado, bem de uso comum do povo e essencial à sadia qualidade de vida, impondo-se ao poder público e a coletividade o dever de defendê-lo e preservá-lo para os presentes e futuras gerações. E é responsabilidade de todos desenvolver ações sustentáveis que venham a promover a preservação do meio ambiente, de forma individual ou coletiva.

Dentro desse contexto, a reciclagem do óleo de cozinha usado se apresenta como uma solução eficiente na diminuição da poluição ambiental, além da geração de renda extra na confecção de outros produtos com o resíduo como matéria prima, como o sabão por exemplo (FUNVERDE, 2015).

O principal objetivo do trabalho foi a produção de um sabão ecológico, a partir do óleo de fritura descartado, mostrando alternativas para reutilizar o óleo que iria contaminar o meio ambiente, assim podendo produzir um sabão de qualidade que não polua o meio ambiente, que possa ser comercializado no mercado.

## Material e Métodos

O projeto “Sabão Ecológico” está fundamentado na reciclagem do óleo de cozinha usado para produção de sabão e se inspira em inúmeros outros trabalhos. A obtenção do óleo para confecção do sabão ocorreu por coleta nos estabelecimentos comerciais, como restaurantes e lanchonetes, e nas residências da cidade de Apodi-RN. Para produção do sabão, além do óleo, foram utilizados ingredientes como soda cáusticas, sabão em pó, água sanitária, amaciante, álcool, entre outros.

A receita de preparo do sabão ecológico foi obtida durante um minicurso de elaboração de produtos de limpeza, realizada no Campus Apodi, onde os estudantes que desenvolveram o projeto participaram e aprenderam a técnica. Confeccionado o sabão foram efetuados os calculados dos custos de produção total e unitário, além do lucro com a comercialização.

O público alvo definido para comercialização do sabão ecológico foram as donas de casa, pelo uso amplo do produto nas residências, e para os estabelecimentos comerciais. E como incentivo a reutilização, os consumidores obterão descontos na compra do sabão ao se tornarem recicladores de óleo de fritura fornecendo-o como material para fabricação de mais unidades do sabão. Paralelamente aos descontos fornecidos, os consumidores responderão um questionário informativo, onde ao responder às perguntas serão conscientizados sobre a importância da reciclagem do óleo na preservação ambiental.

### Resultados e Discussão

O custo total para produção de 5 Kg de sabão ecológico foi de R\$ 28,10. A comercialização realizada em barrinhas de 100g individuais. O custo unitário para produção de uma barrinha é R\$ 0,56, podendo ser vendido a preço de mercado, por cerca de R\$ 1,00 a unidade (tabela 1).

Tabela 1: Custo de produção e preço de comercialização de 50 unidade de 100 g do sabão ecológico. Apodi-RN, 2015.

<b>Ingredientes</b>	<b>Custo (R\$)</b>
1 Kg de soda cáustica	R\$ 6,50
1 copo de Sabão em Pó	R\$ 1,30
5 L de banha derretida	R\$ 0,00 (Doações e coletas)
4 L Álcool Combustível	R\$ 10,80
1 Litros de Óleo	R\$ 0,00 (Doações e coletas)
1 Rolo de Papel	R\$ 4,50
Impressão dos Rótulos	R\$ 5,00
<b>Total</b>	<b>R\$ 28,10 (50 barrinhas de 100g)</b>
<b>Custo por Unidade</b>	<b>R\$ 0,56</b>
<b>Preço de Venda por unidade</b>	<b>R\$ 1,00</b>

A comercialização a preço de mercado geraria uma receita de R\$ 50,00 e um lucro total de R\$ 21,90 e lucro unitário de R\$ 0,43. O sabão ecológico produzido de forma artesanal apresenta viabilidade econômica, gerando uma boa margem de lucro, sendo um produto amplamente comercializado pelas suas múltiplas utilizações no ambiente doméstico e comercial (RIBAS; LEONARDA, 2008). A facilidade no processo de produção, aliada aos lucros gerados torna o sabão ecológico uma excelente atividade econômica como complementação da renda familiar ou como fonte de renda em comunidades de baixa renda ou em vulnerabilidade social.

Além dos aspectos econômicos a produção do sabão com a utilização do óleo reciclado possibilita a redução na quantidade desse resíduo eliminado pelas casas, lanchonetes e restaurantes no meio ambiente, proporcionando novas possibilidades de mostrar às pessoas as diversas formas de reciclagem de resíduos e a importância da destinação adequada deles para o meio ambiente.

O sucesso de reciclagem de óleo de cozinha depende inteiramente da participação da comunidade da nossa cidade. Temos convicção de que essa proposta pode produzir resultados significativos para nós que estamos desenvolvendo e para as pessoas que serão beneficiadas e principalmente para o meio ambiente.

### **Conclusões**

A fabricação e comercialização do sabão ecológico se apresentou economicamente viável e como uma forma eficiente para reduzir impactos ambientais da eliminação de resíduos no meio ambiente.

### **Literatura citada**

Artigo 225 da Constituição Federal. Disponível em:  
<http://www.jusbrasil.com.br/topicos/10645661/artigo-225-da-constituicao-federal-de-1988>. Acesso em 25/03/2015 às 20:50.

FUNVERDE. Receita de sabão com óleo de cozinha usado. Disponível em:  
<http://www.funverde.org.br>. Acesso em 12/03/2015 às 13:30.

PROJETO SABÃO ECOLÓGICO. Disponível em:  
[http://www.barbacena.ifsudestemg.edu.br/sites/default/files/1406\\_projeto\\_do\\_sabao\\_ecologico.pdf](http://www.barbacena.ifsudestemg.edu.br/sites/default/files/1406_projeto_do_sabao_ecologico.pdf). Acesso em 15/01/2015 às 14:30.



RIBAS, M. A. S.; LEONARDA, H. O estudo de viabilidade para a implantação de uma fábrica de sabão ecológico segundo os princípios da economia solidária. In: **XXVIII ENCONTRO NACIONAL DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO**, 2008. Rio de Janeiro: ENEGEP, 2008. P.1-14.

## COMERCIALIZAÇÃO E MARKETING DO QUEIJO MUZZARELA COM LEITE DE BÚFALA NA CIDADE DE APODI-RN<sup>1</sup>

Anderson Matheus de Oliveira Queiroz<sup>2</sup>, Isabel Cristina do Nascimento Fonseca<sup>2</sup>, Kaio Anderson dos Santos Soares<sup>2</sup>, Reginaldo Gomes de Góis<sup>2</sup>, Vitor Luiz Fernandes Barbosa<sup>2</sup> e Héliida Campos de Mesquita<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Trabalho desenvolvido e apresentado na disciplina de gestão da empresa rural, do curso de Zootecnia Integrado no Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do RN, Campus Apodi.

<sup>2</sup> Aluno de Ensino Integrado do Curso de Zootecnia do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do RN, Campus Apodi, e-mail: [matheusqueiroz373@gmail.com](mailto:matheusqueiroz373@gmail.com), [isawhey97@yahoo.com](mailto:isawhey97@yahoo.com), [reginaldo\\_junior1996@hotmail.com](mailto:reginaldo_junior1996@hotmail.com), [kaioanderson754@yahoo.com](mailto:kaioanderson754@yahoo.com), [vitor.teck013@gmail.com](mailto:vitor.teck013@gmail.com).

<sup>3</sup> Professora do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do RN, Campus Apodi, e-mail: [helida.mesquita@ifrn.edu.br](mailto:helida.mesquita@ifrn.edu.br).

**Resumo:** Os bubalinos são animais dóceis, de origem asiática, da família dos bovídeos, em que são utilizados como fonte de renda na produção de carne, leite e/ou derivados. Os produtos desses animais são poucos difundidos na cidade de Apodi-RN e enfrentam preconceitos diários por produtores e consumidores. O leite apresenta mais matéria seca do que água e abrange características que favorecem os laticínios com um sabor mais adocicado e a presença mínima de caroteno, substância responsável pela coloração amarelada no leite de vacas. A pesquisa em questão tem como objetivo principal avaliar a aceitação do queijo mozzarella na cidade de Apodi – RN utilizando o marketing virtual e presencial, quebrando mitos e emergindo verdades em relação aos bubalinos. Com a aplicação de questionários com indagações relacionadas ao sabor, à aparência e ao possível consumo do mesmo, o mercado local mostrou-se com uma aceitação acima da esperada em relação ao produto em questão. Contudo foi avaliada a possibilidade de atingir o sucesso financeiro, transformando uma atividade simples, viável para o pequeno produtor do semiárido.

**Palavras-chave:** Bovídeos, bubalinos, pequeno produtor, semiárido

## COMMERCIALIZATION AND MARKETING OF MOZZARELLA CHEESE FROM BUFFALO MILK IN THE CITY OF APODI-RN

**Abstract:** The buffalo are docile animals, of Asian origin, family bovine animals, they are used as a source of income in the production of meat, milk and / or derivatives. The products of these animals are few widespread in the city of Apodi -RN and face daily prejudices. The milk has more dry matter than water and covers characteristics that favor the dairy with a sweeter flavor and a minimum presence of carotene, the substance responsible for the yellowish color in cows milk. The research in question has as main objective to evaluate the acceptance of the product in the city of Apodi - RN using the virtual marketing and face, breaking myths and truths emerging in relation to buffalo. With the application of questionnaires with questions related to taste, appearance, and if

people would buy the product, was obtained that the local market showed good acceptance of buffalo mozzarella. However it evaluated the possibility of achieving financial success, transforming a simple activity, feasible for small farmers of semiarid region.

**Keywords:** Bovines, buffaloes, semiarid, small producer

## Introdução

Os bubalinos são animais rústicos e pré-históricos. Eles são utilizados na produção de carne, leite e derivados, além de proporcionar ao produtor conforto na criação e manejo. Segundo a Associação Brasileira de Criação de Búfalos (ABCB) no Brasil são reconhecidas apenas quatro tipos de raças: Mediterrâneo, Murrah, Jafarabadi e Carabão.

A criação de búfalos no Brasil visa à produção de carne e leite, geralmente consumido *in natura* e utilizado como matéria-prima na fabricação da famosa *mozzarella de búfala*; mas a comercialização dos produtos desses animais enfrenta dificuldades e preconceitos pela falta de informação e conhecimento, como por exemplo, baixos preços da carne/leite e a preferência dos matadouros pelos bovinos.

De acordo com Teixeira *et al.* (2005) os produtos que utilizam do leite bubalino como matéria prima na obtenção de produtos lácteos são privilegiados quanto à nutrição e qualidade, pois contém teores mais elevados que os demais de cálcio e vitamina A.

Em relação aos bovinos, o leite desses animais apresenta um sabor mais adocicado e uma coloração branca opaca, característica provocada pela ausência de pigmentos carotenoides. A concentração do colesterol é inferior, sendo mais rico em Cálcio e Magnésio, apresentando menor quantidade de Sódio, Potássio e Cloro, e maior quantidade de aminoácidos essenciais (que podem atingir cerca de 25,5% a mais que os bovinos).

A pesquisa teve como objetivo avaliar o mercado de Apodi para um produto novo e de origem animal, de modo que através de estratégias de marketing, consiga-se ampliar as informações em relação ao produto comercializado, levando o conhecimento científico aos indivíduos que o desconhecem, no intuito de avaliar sua aceitação no mercado local.

## Material e Métodos

O social commerce auxiliou no processo de comercialização e marketing do queijo de búfala, uma vez que a principal ferramenta utilizada foi as redes sociais (Facebook, Instagram e etc.). Custos significantes com divulgação foram evitados e proporcionaram um relacionamento entre comprador e fornecedor, gerando assim um ambiente virtual agradável e confiável.

Como parte da avaliação do produto e sua consequente e possível aceitação no mercado, foram aplicados questionários. O primeiro foi a pesquisa de mercado realizada na cidade de Apodi RN (que englobou cinquenta pessoas) com o objetivo de averiguar a aceitação do produto na cidade. O segundo foi aplicado na degustação, realizada no Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte com trinta voluntários, esse teve como meta avaliar o produto no que diz respeito a sabor, aparência e se haveria uma possível chance de compra do produto.

No total, cerca de 80 pessoas avaliaram o produto por meio dos questionários. Ao analisar os dados obtidos, é perceptível que se torna viabilizado a implantação do comercio utilizando subprodutos bubalinos na cidade de Apodi - RN, visto que o mesmo foi bem aceito pela população, embora o preço interfira significativamente na decisão de compra.

## Resultados e Discussão

Os resultados obtidos geraram expectativa e esperança, onde através de um animal rústico, adaptado às condições climáticas, embora pouco difundido na região, o produtor consegue uma opção viável para gerar produtos novos e de ótima qualidade, como o queijo mozzarella, por exemplo. A mozzarella de búfala mostrou-se um queijo altamente atrativo por apresentar uma coloração clara em relação aos demais (devido à presença mínima de caroteno), além de conter o sabor suave e levemente adocicado.

A importância dessa pesquisa está correlacionada com a integração de um produto aparentemente exótico na região de Apodi no Rio Grande do Norte. De acordo com Teixeira et.al (2005), o número de cabeças bubalinas vem aumentando cerca de 12,7% ao ano, comprovando que o Brasil tem um mercado promissor para a desenvoltura da atividade.

Ainda há preconceitos formulados de acordo com a cultura em que o indivíduo está inserido, isto é, o queijo mozzarella de búfala, embora tenha preços significativos no varejo, seja valorizado imensamente no Sul do Brasil e em outros países, ainda necessita de estratégias de marketing que facilitem sua inserção no mercado local e de certa forma, atraia consumidores assíduos. Estratégias essas que agregam pouco valor ao produto sem desvalorizá-lo, expandindo o conhecimento técnico-científico para a população do semiárido brasileiro.

A pesquisa de mercado realizada na cidade de Apodi RN, primeiro estudo executado acerca do tema. Aproximadamente 82% dos entrevistados não conheciam o produto em questão, ou seja, é perceptível que o mesmo não é muito difundido na região. Entretanto cerca de 72% dos entrevistados se interessaram pelo produto e afirmaram que o consumiriam.

Na degustação não houve reprovações em relação ao sabor e aparência, embora aproximadamente 50% dos entrevistados tenham ficado em dúvida se comprariam ou não a mozzarella.

### Conclusões

O mercado local mostrou boa aceitação da mozzarella bubalina, entretanto o fator preço ainda interferiu na decisão de compra. Há dificuldades na criação desses animais na região, pois as pessoas estão mais habituadas ao consumo dos produtos de origem bovina. Embora seja um animal rústico e de fácil manuseio, sua escassez na região geram produtos de alto valor aquisitivo que, portanto, estimula o desinteresse da população.

### Literatura citada

TEIXEIRA, L. V.; BASTIANETTO, E.; OLIVEIRA, D. A. A.. Leite de búfala na indústria de produtos lácteos. **Rev Bras Reprod Anim, Belo Horizonte**; v.29, n. 2, p. 96-100, abril/jun. 2005.